



Bibl. Naz.

Vitt. Emanuele III.

RACCOLTA  
VILLAROSA

**B**

**708**

NAPOLI

Race Hill B

408









592577

# DELLA FORZA DE' CORPI

CHE CHIAMANO VIVA

LIBRI TRE

DEL SIGNOR

FRANCESCO MARIA ZANOTTI

AL SIGNORE

GIAMBATISTA MORGAGNI.

Ne quali libri ha procurato l' Autore , quanto ha potuto ,  
di promuovere la quistione col solo discorso metafisico ,  
senza assumere dalla geometria , ne dalla mec-  
canica altro , che le proposizioni più note ,  
e più comuni .



IN BOLOGNA MDCCCLII.

---

Per gli Eredi di Constantino Pisarri , e Giacomo Filippo  
Primodi , Insignori del S. Ufficio. *Con lic. de' Sup.*



## FRANCESCO TIBALDI

a quelli , nelle cui mani verrà  
questo libro .



*Gli suole assai spesso intervenire ,  
lettor cortese , che alcuni mettansi  
a leggere un libro , e non sapendo  
quello , che da esso aspettar debba-  
no , aspettin tutt' altro da quello ,  
che poi ritrovano ; di che condanna-  
no il libro stesso , e se ne dolgono ; ne avverti-  
mo , che il libro non è mancato forse all' intendi-  
mento , per cui fu scritto , ma solo a quello , per  
cui essi lo hanno letto . Di che la colpa è bene-  
spesso degli autori , i quali dovrebbero nel princi-  
pio delle loro opere dichiarare , e metter bene di-  
nanzi agli occhi quello , che in esse aspettar deb-  
basi ; e non permettere , che gli altri le leggessero  
a caso , e si trovassero finalmente del loro studio ,  
e della lor fatica ingannati . Il perchè avendo io  
dileggiato di dare alle stampe la presente operet-  
ta , non senza consentimento del suo autore , con-  
vengo avvisarvi di alcune cose , acciocchè non er-  
riate , e leggendola non dobbiate commettervi del  
tutto alla fortuna . E primamente non ha già in-  
teso l' autore , scrivendo questo libretto , di promo-  
vere la quistione della forza viva , et estender-  
la*



la di là da quei termini, ai quali per opera di molti valentissimi uomini era giunta; molto meno poi ha voluto diffuirla, così che non debba restarne alcun dubbio; perciocchè egli non si tien da tanto, e si ha proposto nell' animo di trattare la controversia, non di levarla. Solamente ha procurato spiegarla, quanto potevasi, col discorso metafisico, senza assumere dalle scienze matematiche, se non le proposizioni più note e più comuni, e ciò a fine, che quelli, i quali son privi della geometria, e della meccanica più sottile, non credan per ciò di dover' esser anche privi d' una quistion così illustre, e si disperino di poterne intendere veruna parte; il che sarebbe danno della quistione medesima. E questa è la ragione, perchè io ho creduto far bene, stampando la presente opera; parendomi, che dovesse esser utile a molti; e che quantunque l' argomento non fosse nuovo, fosse però nuova la maniera di trattarlo. Quelli adunque, i quali hanno toccato alcun poco i principj della geometria e della meccanica, e fanno qualcuna delle proposizioni più famose, potranno entrare a leggere questo libro con grande animo, sicuri di doverlo intendere pienamente. Gli altri, che niente fanno di matematica, quantunque possano leggerne, et intenderne moltissime parti, tuttavia debbono essere avvisati, che perduta opera sarebbe, che tutto il leggessero. Ne è però, che quelli, i quali sono negli studj della geometria, e della meccanica versatissimi, non abbiano anch' essi bisogno

gno di qualche avviso. Perciocchè molti di loro si  
 sdegnano di fermarsi nelle cose, che essi stimano fa-  
 cili, e vorrebbero entrar subito nelle più alte, e  
 più recondite; i quali però se hanno bene inteso il  
 titolo, che abbiamo dato al libro, dovrebbero anche  
 avere inteso, che egli è fatto per li meno fretto-  
 losi, e non per loro. I più poi sono così impazien-  
 ti, che vorrebbero in ogni cosa udir subito la pro-  
 posizione, che vuol dimostrarsi, e venir tosto alla  
 dimostrazione, ne soffrono verun' indugio; con che  
 si allontanano dal sermon comune e familiare, che  
 si usa tutto dì nelle civili compagnie, dove non è  
 alcuno mai, che argomenti con tanta fretta. E tan-  
 to più hanno in odio ogni dimora, e si noiano del-  
 le interrogazioni, e delle ampliazioni, e dei proe-  
 mj; se venga loro sospetto, che sieno fatti con qual-  
 che studio, e v'abbia alcuna parte l' eloquenza.  
 E questi ancora possono rimanersi di leggere la pre-  
 sente operetta, a cui l' autore, scrivendola, non  
 per darla alle stampe, ma per ingannare il tempo  
 et alleviar le sue noje, ha voluto dar forma di  
 dialogo; la qual forma l' ha astretto a seguire  
 una maniera alquanto ampia di dire, che i più  
 dei matematici non soffrono; ma egli ha creduto  
 di dover più tosto provvedere a se stesso, che a lo-  
 ro. Ne io mi sarei avvisato di farla imprimere,  
 se non avessi creduto, che fossero ancor molti assai  
 più pazienti, ai quali gli ornamenti del dialogo  
 non dispiacerebbono. E certo io non so, per qual  
 ragione debbano dispiacere a veruno; perchè se i  
 matc-

matematici stessi, eziandio i più austeri, e diciam pure, i più salvatici, e rozzi, considereranno bene quello, ch' e' fanno nelle loro scuole, troveranno, che ridicono essi ancora le medesime cose più volte, e interrogano, e si lasciano interrogare; e per rendersi attenti gli uditori commendano le cose, che vogliono insegnare; e perchè sieno più dilettevoli, le spargon talvolta di leggiadri motti; il che se fanno con giudicio, e con prudenza, sono eloquenti senza avvedersene. E se così fatti artificj usano essi insegnando nelle loro scuole, perchè non debbon soffrire, che si usino scrivendo? Oltrecchè a spiegar le quistioni alquanto sottili, e difficili, chi è che non abbia stimata sempre comodissima la forma del dialogo? la qual però sarebbe inutile, se dovesse levarsene tutti quegli artificj, che ritardando la disputa, la rendono tuttavia molto più chiara, e più gioconda. Dee dunque esser lecito in un dialogo trattener le quistioni acciocchè non vadano così subito alle loro ultime conseguenze, ma aspettino fino a tanto, che si sieno abbellite, et ornate. Al che certamente molta, e lunga opera si richiede. Perchè io sentj già dire a un savio uomo, e nelle lettere grandemente versato, che il dialogo dee avere in se tutte le bellezze della commedia, con questa differenza sola, che dove nella commedia si intrecciano varie avventure, nel dialogo si intrecciano dispute e ragionamenti; ne dee però l'intrecciamento di questi nel dialogo essere men verisimile, ne meno meraviglioso



glioſo che l'intrecciamento di quelle nella commedia. Dee dunque nel dialogo parere, che quei ragionamenti, che vi ſi raccontano, ſieno veramente ſtati fatti, et in quel modo; onde biſogna, che pajano di tanto in tanto naſcere a caſo, perchè così per lo più ſogliono naſcere nelle comuni compagnie; e che ſieno accomodati alla condizione, et al genere delle perſone, che ragionano; così che vi ſi vegga anche il coſtume; ne debbono ſfuggirſi le digreſſioni vaghe e dilettevoli, cercando in ogni parte la varietà e la copia. E ſopra tutto vuol' eſſere il dialogo maraviglioſo, così che anche in queſto niente ceda alla commedia; il che ſ'ottiene per le dimande, e molto più per le riſpoſte inaspettate; e facendo uſcir talvolta il diſcorſo, donde men ſi credea, che uſcir doveſſe, e ricominciar la quìſtione, dove pareva finita; e torcendo anche ſpeſſo gli argomenti per modo, che n'eſcano le conſeguenze improvviſe, e contrarie a quelle, che ſi aspettavano. A tutto ciò ſi aggiun- ge, che ricercaſi al dialogo un dir domeſtico e familiare quaſi come alla commedia, con una perpetua giocondità, ſparſa di varie facezie, e quelle non già frivole e puerili, ma quaſi ſi convengono ad uomo d'alto ingegno, e di grande animo; e molto meno vili e plebee; che, tali eſſendo, anche alle commedie ben fatte ſi diſdicono. Nella qual' arte, come in ogni coſa, furono veramente eccellentiſſimi Cicerone tra i latini, e tra i noſtri il Caſtiglione. Ora non potrebbero certamente ſeguirſi tuſti queſti artiſcij, ne  
b darſi

darfi al dialogo tanta vaghezza, e varietà, qual-  
 ora si esponesser le cose con quella fretta, che suol  
 piacere ai matematici: della quale quelli, che so-  
 no vaghi, e la vogliono per tutto, non dovranno  
 per mio avviso leggere il presente libro. Sebbene  
 saranno anche di quegli, i quali, quantunque ami-  
 no il dialogo, e ne prendan piacere, non vorranno  
 però concedergli una certa libertà, che gli è stata  
 sempre concessa, di scherzar talvolta, e mettersi  
 in dimestichezza: ed altri, se egli è scritto in ita-  
 liano, vorranno riprenderlo, ove non offervi le re-  
 gole della lingua fiorentina. E così gli uni come  
 gli altri mi pajon degni di avviso. Però comin-  
 ciando dai primi: non si accorgono essi, che levan-  
 do al dialogo ogni scherzo, gli levano eziandio ogni  
 giocondità? levata la quale, che accade più scriver  
 dialoghi o leggerne? È certo che il dialogo altro  
 non è, che una imitazione, e per così dire un' im-  
 magine delle oneste e civili compagnie, alle quali  
 pare, che molto manchi, mancando la dimestichez-  
 za, e la libertà. Ma essi pur vorrebbero, che, par-  
 landosi delle loro scienze, si parlasse sempre stan-  
 do in piedi, e con la berretta in mano, e massi-  
 mamente facendosi menzione di quei grandi no-  
 mini, che essi adorano, si piegasse il capo per ri-  
 verenza ogni volta, che si nominano, come fossero  
 tanti Numi; il che stancherebbe le persone, che  
 si introducon nel dialogo, le quali per lo più vo-  
 gliono starvi con comodo, e scherzar tra loro con  
 libertà, e sollazzarsi. Et è ben cosa da ridere,

che

che quando quelli, che parlano, mostrano di avere gli uomini, di cui parlano, per dabbene e costumati, et oltre a ciò per valorosi nelle arti loro, non possan poi usare una burla, ne scherzando dire: cotesta opinione è troppo altiera: tu se' malizioso: et altre tali cose, che, dette manifestamente per ischerzo, contengono più tosto lode che biasimo; e certamente non mostrano cattivo animo, ne inimichevole in chi le dice. Ne certo volle il Bembo, che doveessero inimicarsi tra loro Gismondo e Perottino, benchè l' uno accusasse l' altro di menzogna, anzi intese, che fosser tra loro amicissimi; e la Signora Emilia Pia non ebbe a male, che il Conte Lodovico da Canossa le rispondesse, che non potea mancare chi contraddicesse al vero, ovunque ella fosse; e di questi esempi il Castiglione è pieno. Ma oggidì sono molti, massime in questa nostra Città, tanto vezzosi, che ragionando delle lor professioni non vogliono, che si rida, e se il fai, se ne turbano: i quali però sappiano, che io gli ho riguardati tanto, che per rispetto di loro io avea già quasi deposto il pensiero di dare quest' operetta alle stampe; e l' autore stesso pareva, che me ne distogliesse. Il quale, avendogli io significato per lettere, di volerla fare imprimere, così mi rispose: vedete bene, che alcuni non se ne offendano; perchè sebbene in questo libro si mostra per tutto grandissima stima degli altri, i più dei letterati non se ne contentano, e vogliono bandire ogni

famigliarità et ogni scherzo; e questa credono esser la maniera, che debba tenerli sempre da chiunque scrive; facendo come i nostri Lombardi; i quali, essendo stati alle corti, si credono, che in tutti i tempi, e a tutte le occasioni debba parlarsi con quella stessa serietà, e circospezione, con cui hanno veduto, che si parla co i gran Signori; e dovunque sieno, sempre sono nell' anticamera di qualche Re; e non intendono, che quello, che è forse laude in un luogo, è molte volte affettazione in un' altro. *Et aggiugnere poi in altro luogo della stessa sua lettera:* io non credo però, che dovrà alcuno accusarmi di mal' animo, considerando, che io ho introdotto me stesso nel mio dialogo, ne ho dubitato di far, che altri usino verso me della medesima libertà, di cui tutto il dialogo usa verso gli altri; e scherzando mi chiamino talvolta sofistico, e malizioso, e mi rimproverino, ch' io dica il contrario di quel, che penso; i quali scherzi se io gli avessi per ingiurie, non avrei voluto, che altri me gli dicesse. *Così mi scrisse l' autore.* E a dir vero l' ultima ragione per lui addotta, parendomi assai valere a dimostrare l' animo suo amichevole verso tutti, fece sì, che io non deponessi il pensiero di imprimere l' opera. Il che, ajutantemi Iddio, farò ora, non senza però supplicar prima i dileticati, e tutti quelli, che non vogliono concedere al dialogo niuna dimestichezza ne familiarità, di non leggerla. Ma  
già

già di questi s' è detto abbastanza. Gli amatori poi della lingua fiorentina, perciocchè bisogna svel-  
 ler dal loro animo alcune opinioni dall' uso, e dall' età confermate, meritano più lungo avviso. Io dico dunque, che se lor piace lo scrivere, e il parlar fiorentino, non solamente io non gli riprendo, ma grandemente gli laudo; purchè non vogliano astringer tutti alla medesima usanza, e soffrano, che si scriva anche talvolta in altra lingua. Perchè sebbene fra tutte le lingue, che s' usano in Italia, non può negarsi, che la più leggiadra, e la più colta, e la più nobile non sia la Fiorentina; ha però un' altra lingua, che può chiamarsi Italiana, e si forma e raccoglie da tutte quelle, che parlansi nelle provincie dell' Italia, la qual sebbene non arriva, secondo ch' io giudico, alla leggiadria et alla grazia dei Toscani, è però bella assai, e propria, e chiara, e risplendente, così che uno, che prenda a scrivere in essa, mettendovi il debito studio, non dee disperarsi di poter scrivere eccellentemente. Anzi avviene non poche volte, che uno scriva assai meglio in questa lingua men bella, che non farebbe, se volesse scrivere nella fiorentina bellissima; in tanto che io consiglierei molti, massimamente di quelli, che non son nati in Toscana, a voler piuttosto parer buoni italiani scrivendo in italiano, che parer cattivi fiorentini volendo scrivere in fiorentino. Ne di ciò debbono sdegnarsi i Fiorentini stessi; i quali amando tanto, e con ragione; quella lor lingua, dovrebbero

aver caro, che gli altri, per volere imitarla, non glic la guastassero. E certamente quelli, che la guastano, e volendo scrivere nella fiorentina lingua, non ne hanno ne il sapore ne la grazia, tanto più mi pajon da riprendere, che avendo essi per le mani un' altra lingua, in cui potrebbero forse, se vi applicasser l' animo, scrivere leggiadramente, la trascurano, ancorchè non manchino loro grandissimi e nobilissimi esempi. Che di vero l' Ariosto scrivendo, come e' scrisse, non mostrò gran fatto di voler sottoporsi alle regole del parlar fiorentino; il Castiglione nel suo bellissimo Cortegiano certo non volle. E questi pur furono nello scrivere eccellentissimi. E potrei addurne molt' altri, i quali scrivendo in italiano, hanno scritto tanto bene, che i Fiorentini se gli hanno poi presi, et annoverati fra i suoi autori, credendo, che tutto quello, che è ben scritto, sia degno di essere fiorentino. Con che hanno assai dimostrato, quanto apprezzino le altre lingue dell' Italia, et han fatto animo a chiunque voglia dell' altre lingue servirsi; potendo oggimai sperare ognuno, che in esse scriva, purchè abbia vaghezza e grazia, di diventare fiorentino una volta. Nè mi si dica, che permettendo io a gl' Italiani di scrivere in lingua italiana senza soggettarli alle regole del parlar fiorentino, io voglia conceder loro una sfrenatissima libertà di usar tutte le parole, e tutti i modi, che lor vengono a mente, senza distinzione, e senza regola ninna. Perciocchè in qualunque

que lingua l' nom scriva, se vuol scriver bene, e con lode, bisogna che osservi le regole di quella lingua, in cui scrive; et oltre a ciò raccolga le parole e le forme più vaghe, e più proprie di essa, così che induca nell' orazione un certo, per così dir, sapore, che ne distingua il linguaggio, et una certa urbanità, la quale Cicerone stimò necessarissima in ogni discorso, quantunque confessasse di non saper diffinirla. E certo i grandissimi scrittori l'hanno sempre con ogni studio procurata, facendo scelta di quelle forme, che stimaron più proprie, e per così dir native di quella lingua, in cui scrivevano. E noi veggiamo, che l' Ariosto volle più tosto dire:

Che furo al tempo che passaro i Mori  
che dire:

Che fur nel tempo, in evi passaro i Mori  
et amò meglio di dire: sopra Re Carlo, che:  
sopra il Re Carlo. E il Castiglione nel principio della sua lettera al Vescovo di Viseo disse: passò, di questa vita, e non: passò da questa vita, o: morì, perchè quand' anche non fosse errore il dire a quest' ultimo modo, pure non può negarsi, che quella prima maniera non abbia molto più grazia. E certo altra vaghezza ha il dire: vedi a cui io do mangiare il mio, come disse il Boccaccio, che non avrebbe il dire: vedi a qual persona io do da mangiare la roba mia. Le quali minuzie son veramente minuzie, et ognuna da se è di pochissimo momento; ma tutte insieme, essen-

do

done sparsa l' orazione, massimamente se si faccia per modo, che non mostri troppo studio, le acquistano quell' odore di urbanità, che tanto piacque a Cicerone. Ora quelli, che non vogliono scrivere, fiorentino, dicendo, che basta loro di scrivere italiano, io voglio, che sappiano in primo luogo, che, così scrivendo, non posson già usare qualunque voce o forma lor piaccia, ma debbono, se vogliono, pur scrivere leggiadramente, raccogliere le più belle, e le più proprie di tutte le lingue dell' Italia; con che si addossano non guari minor peso, che se volessero scrivere fiorentino. Ma alcuni diranno, questa fatica esser soverchia; perciocchè i rettori insegnano, potere introdursi vocaboli forestieri e nuovi; e doverli arricchir la lingua; per la qual cosa non hanno poi essi difficoltà veruna di dir tutto quello, che hanno udito in qualsivoglia luogo o compagnia senza giudizio, e senza scelta niuna. Nel che si ingannano grandemente. Perciocchè l' introdurre nuove voci non è, ne può esser opera d' un uomo solo, ne manco d' alcuni pochi; ricercandovisi la consuetudine, che si forma da molti e in lungo tempo; conciosiacosachè un vocabolo allora solo può dirsi introdotto in una lingua, quando le orecchie delle persone, che gustano quella tal lingua, hanno cominciato a riceverlo volentieri, e con piacere; il che non può farsi se non per un lungo uso. E se così non fosse, potrebbe ognuno, usando qualsivisia vocabolo una volta sola, pretendere, che egli fosse divenuto della lin-



lingua; e addur per ragione, che la lingua non dee rifiutare le voci nuove, anzi dee arricchirsenne; ma con tutto questo però il vocabolo si rimarrà forestiero e barbaro, fino a tanto che la consuetudine lo approvi. Ne io avrò mai per voci italiane ne immiarfi, ne incinquare, come che le abbia dette una volta il divino Dante; non potendomi capir nell' animo, che debbano averfi per voci italiane quelle, che gl' Italiani generalmente aborriscono. Può dunque un uomo solo propor talvolta alcuna voce nuova o forestiera, e commetterla alla ventura, come fece Dante molte volte, e più felicemente di lui il Petrarca; ma se le orecchie la rifiutano, non potrà mai fare che ella sia della lingua, ne possa dirvisi introdotta. Laonde quelli, che hanno pur voglia di introdur nuove voci, e stimano gran lode l' inventarne alcuna; come non son sicuri dell' esito, così dovrebbero farlo rade volte, e non senza molta discrezione e giudicio; anzi dovrebbero esaminar prima, se le voci, che vogliono introdurre, sieno tali, che possano piacere a quelle persone, che hanno già avvezate le orecchie alla lingua, e gustatone alquanto la bellezza, massimamente leggendo i libri buoni. Perchè di vero la lingua italiana componendosi delle voci e delle forme migliori di tutte le provincie, può dirsi, che non si parla in niuna provincia; laonde bisogna più tosto apprenderla dai libri: il che non sò, se non possa dirsi anche della fiorentina. Che se la vaghezza di introdur voci nuove

e fa

e forestiere, ( che è oramai tanto sparsa per l' Italia, che pare una certa pestilenza ) fosse congiunta a quella avvertenza, e a quel giudizio, che abbiamo detto, conserverebbe il bel parlare italiano; ne si udirebbe così frequentemente, come s' ode in più luoghi d' Italia, ne pareffo per pigro, ne difeso per vietato, ne giorno per lume, ne si avrebbe tutto 'l dì in bocca: mi dò l' onore, e avanzo la notizia; perciocchè queste ed altre forme venute d' oltremonte non ancora han potuto piacere a quelli, che hanno gusto di lingua italiana; e dovrebbero perciò o usarsi con gran cautela, o sfuggirsi del tutto. Ne vale il dire, che il popolo le soffre, e le amano i nobili e i gran Signori; perciocchè il popolo è contento di intender la cosa, che si dice, comunque si dica; ne cerca, ne sà, che cosa sia leggiadria ne grazia di bel parlare; laonde è cosa vana cercar di piacerli in ciò. I nobili, la più parte, e massimamente i gran Signori, poco dal popolo si allontanano; e quelli di loro, che hanno gusto di scrivere ( se n' è alcuno, che l' abbia ) aborriscono essi pure cotesto uso così frequente delle forme forestiere, e l' hanno per grandissima affettazione; quelli poi, che le usano, e le amano tanto, le usano non per farle divenir italiane, ma per parere forestieri essi; che, non sò come, hanno preso in abborrimento la lor nazione, e niente più studiano che di non parere italiani; non sapendo forse, che la nazione Italiana è così splendida e nobile, come qualunque altra. Io concederò dunque che parlando  
o scri-

o scrivendo a questi Signori in particolare, e volendo per qualche onesto fine piacer loro unicamente, si debbano usar quelle forme, che più loro piacciono; perchè in tal caso dovrebbe scriversi anche in piemontese, o in romagnuolo, se così volessero. E lo stesso vorrebbe farsi anche scrivendo al popolo. Ma non per ciò dovrà dirsi, che quello sia uno scriver bello italiano, non potendo essere bello scrivere italiano se non quello, che piace agli amatori dell' italiana lingua. Ma già m' avveggo d' essermi esteso sopra ciò troppo più lungamente, che non conveniva. Però tornando al proposito, quantunque per mio avviso debba esser lecito a ciascuno di scrivere in quella lingua, che più gli piace, o italiana, o fiorentina; se però sono alcuni, che tanto amino la lingua fiorentina, che non possano amar altro; io gli esorto di non leggere il presente libretto; perciocchè l' autore, come un giorno mi disse egli stesso, ha studiato tanto poco di farlo in buona lingua, che non che in fiorentino, teme di non averlo fatto ne pure in italiano; ma scrivendo il libro tra molte angustie d' animo, e solamente per sollevare se medesimo, non ha creduto di dover mettere molto studio per soddisfare agli altri. Ben' è vero, soggiungeva egli, che se il libro venir dovesse nelle mani delle persone, bisognerebbe avvisarle prima di questo stesso; e far loro intendere, che io so bene (diceva egli) di non aver' adempiute le parti di buon scrittore, ne di aver dato al dialogo quegli ornamenti, e quelle grazie, che si richiedevano; acciocchè  
se

se alcuno mi accusasse, che io abbia scritto rozzamente, non debba anche accusarmi, che io non l'abbia conosciuto. E per non diminuire la gloria de' valenti uomini, sarebbe anche necessario far sapere a tutti quelli, che fosser per leggere l'operetta (se alcuno però di tanto la stimasse degna) che il dialogo è finto del tutto, e secondo che è costume dei dialoghi fa dire alle persone quello, che non hanno mai detto. Perchè di vero se quei singolarissimi et eccellenti uomini, che io ho introdotto a ragionare, avessero parlato di quell'argomento secondo l'opinione e il sentimento loro, e con quella facondia, che è loro propria, avrebbero detto cose molto migliori, e molto meglio. Così mi disse l'autor medesimo, a cui credo di aver soddisfatto bastantemente, riferendo le sue stesse parole. Desidero, dando il libro alle stampe, di soddisfare anche ai lettori; e se saranno tali, quali in questo mio ragionamento ho mostrato di voler, che sieno, non so perchè non debba sperarlo; massimamente se vorran legger con attenzione, e non passare avanti prima di aver bene intese tutte le cose antecedenti; il che se è necessario in ogni libro, io credo, che in questo sia necessarissimo.

Le Figure si citeranno nel margine, et ognuna servirà per tutto quel tratto, che segue fino ad una nuova citazione.

DEL-

1  
DELLA FORZA DE' CORPI  
CHE CHIAMANO VIVA  
LIBRO I.  
AL SIGNOR  
GIAMBATISTA MORGAGNI:



O dubitato grandemente fra me medesimo, Signor Giambatista carissimo, se convenisse, che io prendessi a scrivere di una quistione per tanto tempo, e da tanti eccellentissimi uomini trattata, et illustrata, quale si è questa, che oggidì si fa nelle scuole, sopra quella forza, che alcuni attribuiscono a corpi, e chiaman viva; e scrivendone pure, dovessi indirizzarmi a voi, distogliendovi, o dalle vostre occupazioni, o dal vostro ozio. Imperocchè avendo di quella scritto prima di ogn' altro l' incomparabil Leibnizio, et essendo stata dopo assai lungo intervallo dal chiarissimo Bernulli rinovata la controversia; nella qual poi tanti nobilissimi filosofi di Francia, di Germania, d' Inghilterra, d' Italia, d' Europa tutta si sono esercitati, e tratti chi da un' opinione, e chi da un' altra, tanti scritti ne han dato fuori; chi è, che

A

de-

desideri, che più oltre se ne scriva? Che anzi io mi credo esser molti, i quali vorrebbero, che non se ne fosse scritto tanto. Ne io certamente contrastarei loro sopra ciò; e tanto meno il farei, che io temo, che voi, l'autorità del quale più vale presso di me, che quella di tutti gli altri, siate pure della medesima opinione; e certamente avete più, che ogni altro, ragione di esserlo. Perciocchè essendo voi in tante e sì diverse arti, e scienze, e in tutti i più nobili, e gentili studj eccellentissimo, par che non dobbiate poter fermarvi lungamente nella stessa cosa, ne essere troppo spesso richiamato alla medesima questione. Senza che negar non potete, che in mezzo a tanti studj, ne quali siete grandissimo, e sommo, abbiate tuttavia singolarmente rivolto l'animo alla notomia, nella quale, aggiungendo i vostri bellissimi ritrovamenti ad una perfettissima, e quasi infinita conoscenza degli altrui, tanto innanzi proceduto siete, che par che ad uomo mortale, sapendo tanto in questo genere, non sia lecito saper' altro. E certo leggendo io le vostre maravigliose opere (di che non è cosa, ch'io faccia ne più spesso ne più volentieri) foglio sempre maravigliarmi grandemente, come voi trattando materie anatomiche, non solamente vi dimostriate di quello, che voi trattate, sopra ogni altro peritissimo, ma anche dovunque il luogo, e l'argomento il richieggano, in infinite altre scienze dottissimo, ne solo in quel-

quelle, che son propinque, e per così dir finite alla notomia, come farebbono la medicina, la chimica, la chirurgia, la naturale istoria, ma anche nella dialettica, nella fisica, nella matematica, nella filosofia tutta, nelle quali tanto savio vi dimostrate, che ben si vede, che potreste trattare ancor queste ottimamente, se voleste. Et oltre a tanta dottrina avete anche adornata la notomia vostra di così vaga e leggiadra forma di scriver latino, che io non so, qual Musa avesse potuto ornarla meglio. Alle quali cose tutte ( se io volessi pure palesare al Mondo ciò, che pare, che voi abbiate voluto, che sia nascosto ) potrei aggiungere un perfettissimo, e finissimo discernimento in ogni maniera di poesia volgare, e latina, et una certa singolar grazia di scriver toscano, nel quale parmi assai volte, che volendo imitare quegli eccellentissimi scrittori, gli abbiate anzi superati. E forse ancora in questi studj avete cercato alcun' ornamento alla vostra Notomia. La qual però se vi ha concesso di poter trascorrere in essi di quando in quando, e dar loro qualche parte del vostro ozio, riserbando a se stessa tutte le vostre fatiche, non so se vi permetterà così di leggerli, che vi fermiate lungamente su le medesime cose, e ritorniate più volte con l' animo alla stessa quistione; tanto più che per l' altezza del grandissimo ingegno vostro non ne avete in alcun modo bisogno. Il perchè io ho temuto lun-

gamente di commettere error troppo grave, et esser molesto a vostri studj, se io vi richiamassi ad una controversia, della quale avete già inteso da lungo tempo i principj e i proseguimenti, e le ragioni tutte esaminare così che nulla vi resta ormai da esaminare. Pure ho voluto far prova anche in questo dell' amore verso me vostro, et esponendovi una materia, che voi molto meglio di me sapete, mettervi innanzi una scrittura, la quale essendovi del tutto inutile, pur vi piacesse, se tanto vaglio appresso voi, perchè mia. Et ho voluto vedere, se discostandovi pur talvolta dalla notomia per amore dell' altre scienze, vorreste discostarvene alcun poco anche per amor mio. Il che se io otterrò ( che non è cosa, che io non spero dall' amor vostro ) meno mi curerò del giudizio degli altri, ne temerò che alcuno mi riprenda di aver posto l' opera mia inutilmente, scrivendo un libro, col quale voi abbiate potuto sollevare l' animo, e passar volentieri una parte del vostro ozio; di che anzi tutti gli studiosi delle buone arti per quell' amore grandissimo, che hanno et avranno sempre di voi, dovranno, cred' io, senza fine ringraziarmi. Ne io voglio però arrogarmi tanto per me stesso; anzi ben conoscendo di non poter da me solo trattenerne l' altissimo ingegno vostro, ho stabilito di esporvi alcuni ragionamenti, i quali leggendo dovrete credere, che sieno stati, una gran parte, fatti, non da me, ma da alcuni chiarissimi, e nobilissimi spiriti,



viti, co' quali io usai famigliarmente in Napoli l'anno passato; e quand' anche non gli avessero fatti essi, pure vi piacerà di crederlo, e dovrà esservi cara e gioconda la memoria de i nomi loro. E a dir vero quantunque la Città di Napoli in quel poco tempo, che io vi dimorai, mi paresse oltremodo nobile, e magnifica, e sopra ogni altra città del mondo vaga, e dilettofa, avendo la natura di tanto ornata, che pare non aver voluto, che vi si dovesse gran fatto desiderar l'arte, tuttavia niuna altra cosa maggiormente mi piacque, che le belle, e gentili maniere degli abitanti, de' quali trovai tosto alcuni di così raro ingegno, e di tanto alta scienza, oltre la cortesia e la gentilezza, forniti, che mi parvero poter da se soli far bellissima quella maravigliosa città, quand' anche tutti gli altri ornamenti le fosser mancati. Uno di questi si fu il Signor D. Francesco Serao, che tanto vale in filosofia, e in medicina, quanto voi sapete; in eloquenza poi, e in ogni bell' arte, quanto non può ne sapere ne immaginarsi chiunque non l'abbia conosciuto, e familiarmente trattato; imperocchè scrive egli nell' una, e nell' altra lingua tanto eccellentemente, che può con gli antichi paragonarsi; e certo io il direi il maggiore, e il più ornato medico, e filosofo de nostri dì, se di voi non mi ricordassi. Eravi anche il Signor D. Nicola di Martino, lume chiarissimo della Italia, a cui niente manca di ciò, che

che a grandissimo, e sommo filosofo si richiede, essendo nella geometria, e nelle altre matematiche scienze tanto valoroso, che appena che alcuno possa essergli in questa laude uguale; et io dubitai molto se alcuno potesse essergli superiore. A questi due aggiungevasi il Signor D. Felice Sabatelli, che io avea già conosciuto in Bologna, quando egli, essendo ancor giovane, dava opera all' astronomia, e fin d' allora moveva di se una grandissima aspettazione, la quale egli ha poi di gran lunga superata. Fra questi ebbi anche il piacer di conoscere il Signor Marchese di Campo Hermoso, giovane graziosissimo, e di maraviglioso ingegno, il quale era venuto allor di Palermo per veder la Corte, et aveva studiato due anni filosofia in quella città, avendone appreso i principj in Alcalà; et era intentissimo alla geometria, et all' algebra, delle quali sapea sopra l' età sua. Nè men di lui, ne con minor lode esercitavasi ne medesimi studj il Signor Conte della Cueva, che qui vi pur conobbi; e tanto era l' ingegno, che dimostravano questi due giovani, che pareva niuna cosa essere così grande, che non dovesse da loro aspettarsi. Et è grandemente da desiderare che, l' uno dall' esempio del padre, e l' altro da quel de i fratelli valorosissimi in arme, non vengano distolti dagli studj per vaghezza di una gloria più faticosa; che certamente dovranno le scienze trar da essi grandissimo lume, se il deside-

siderio della guerra lascerà loro soffrir l' ozio delle lettere . Io tralascio di nominar molti altri , che troppo lungo farebbe . Sol vi dirò , che io vidi quella famosa , e gentile raccoglitrice di tutti i più nobili , e leggiadri ingegni , voglio dire la Signora Donna Faustina Pignatelli Principessa di Colobrano , delle cui lodi io non prenderei a dire , se non se quando mi avessi proposto di non parlar più d' altro ; che troppo duro mi farebbe dover finir di lodarla , avendo cominciato , e passar ad altro argomento ; ne temerò d' esser ripreso di ciò , ch' io dico , da chiunque l' abbia conosciuta . Che di vero quanti ornamenti può aggiungere alla bellezza et alla grazia un sublimissimo spirito et una rara intelligenza di tutte le cose , eziandio più sottili , e recondite , accompagnata da somma chiarezza , e da un graziosissimo modo di dirle ed esporle , tutti in lei sono maravigliosamente raccolti , senza che possa distinguerli , qual di loro maggiormente risplenda . De quali io non posso giammai ricordarmi senza che mi tornino insieme alla memoria la cortesia , l' affabilità , la piacevolezza , ed una singolare soavità di maniere e di costumi , che ella congiunge con tanto senno e gravità , che ben si mostra anche nelle facezie , e nei motti esser Signora grandissima ; ne è cosa che ella faccia , cui non seguano , come fedeli compagne , la giocondità , e la grazia . Il perchè io mi estimo fortunatissimo di esserle

fere stato presso una tal Signora alcun giorno; e mi parrebbono infelicissimi tutti quelli, che mai non l'hanno veduta, se, non avendola mai veduta, potessero immaginarsi tanta virtù. Questa Signora adunque per mia somma ventura io vidi in Napoli; e quando con uno, e quando con un' altro di<sup>o</sup> quei Signori, che sopra hò nominati, la visitava il più spesso che io poteva. Quivi erano quasi sempre Uomini dottissimi, che di giocondi ragionamenti si intertenevano, e bene spesso nascevano bellissime quistioni d' ogni maniera, disputandosi per l' una, e per l' altra parte con somma piacevolezza; alle quali dava per lo più incitamento la Signora. Principessa ora interrogando, et ora rispondendo; e questo faceva Ella sempre con sommo giudizio, et accorgimento, avendo rispetto alle persone, e con poche parole; perciocchè ella amava meglio di udire, che di essere udita; nella qual cosa sola noi le eravamo tutti contrarj; perciocchè non era alcun di noi, che non si fosse volentieri tacciuto per udir lei; ma faccendo del suo piacere il nostro, seguivamo gli argomenti da lei proposti, sopra de quali ognuno diceva il parer suo, e tutti, fuori me solo, con somma eloquenza, e somma grazia; così che mi pareva esser beato, essendo in quella dolce, e cara compagnia; et ora che la fortuna, me ne ha di tanto spazio allontanato, non mi par di vivere, se non quanto vi torno con la me-

memoria. E questo è stato, quello, che principalmente mi ha mosso a scrivere questi ragionamenti, perchè scrivendogli mi è paruto in certo modo di ritornare trà quei valorosi Uomini, et essere tuttavia con loro; et anche ho voluto, quanto per me si potesse, esser con essi congiunto nella memoria di quelli, che leggeranno questa mia operetta, se alcuno la leggerà. Sappiate dunque che avendo il Re deliberato un giorno di andare a Baja insieme con la Reina per godere l' amenità di quei deliziosissimi luoghi, la Signora Principessa propose di voler' essere il dì davanti verso la sera a Pozzuolo, per ritrovarsi poi il giorno appresso con la Reina; e doveva in quel cammino accompagnarla il Signor D. Francesco Serao. Il che essendosi per molti intento, avvisammo il Signor Marchese di Campo Hermoso ed io, senza farne motto, di portarci la mattina vegnente di buonissima ora a Pozzuolo, e quivi aspettarla; dove pure proposero di venire verso l' ora del mezzo giorno il Signor D. Nicola di Martino, e il Signor Conte della Cueva. La mattina dunque cominciando appena a rosseggiare il Cielo per la sorgente aurora, il Signor Marchese di Campo Hermoso, ed' io n' andammo a Pozzuolo, dove con gran festa ricevuti fummo dal Governator di quel luogo, uomo de più gentili, che io abbia veduto mai; il qual condottici in sua casa ci fece vedere molte elegantissime pitture, et una gran quantità di bel-

lissimi libri, che egli avea raunati, di ogni genere, e sceltissimi. Dimorati quivi alquanto, et avvisando, che il Governatore dovesse aver sue faccende, presa licenza, uscimmo fuori a passeggiar così pian piano lungo la marina; dove passando col ragionamento d' una in altra cosa, che vi par, disse il Signor Marchese, di questi luoghi? non vi par' egli, che questi colli amenissimi, e pieni di bellissimi boschetti, riguardanti sopra il mare, sieno la più bella cosa del mondo? A me pur così pajono, risposi io allora; tuttavolta io veggo altro, che più ancora mi piace, e che voi forse non vedete. Questo che è? disse il Signor Marchese, et io risposi: la memoria di quegli antichi sapientissimi filosofi, che abitarono un tempo quell' ultima parte d' Italia, che chiamavasi magna Grecia; i quali essendo non guari di quì lontani, tratti dalla maravigliosa bellezza del luogo, parmi che dovessero venir talvolta anch' essi a Pozzuolo, e passeggiarvi, siccome noi ora facciamo. E così mi sta fissa nell' animo una tal rimembranza, e tanto mi piace, che, non so come, dovunque io mi volga, par che gli occhi miei cerchino Talete, e Pitagora, e quegli altri divini maestri. Et io credo, disse allora forridendo il Signor Marchese, che ancor Talete e Pitagora avrebbero volentieri cercato voi, se come voi, risalendo indietro con la memoria ne tempi passati, potete quei lor passeggi immaginarvi; così avessero potuto essi, discendendo con l' ani-

animo nell' avvenire, immaginarsi il nostro; e tanto più avrebbono essi desiderato di veder voi, per intender da voi di quanto siasi quella loro filosofia per opera de' vostri moderni accresciuta; perchè parmi di avere udito, che cotesti moderni van pur dicendo, tutta la maniera del filosofar loro essere derivata dai purissimi fonti di Pitagora; non so se per far' onta ad Aristotele; ma pur così dicono; e non vogliono dover nulla, se non a quella antica italica scuola; benchè pretendono di saperne molto più. Della qual pretensione, o giusta, o ingiusta, che credete voi? Io credo, dissi, Signor Marchese, che in molte cose i moderni sappian più innanzi, che quegli antichi non seppero; e credo, che in tutte quegli antichi sapessero molto più, che noi non crediamo; ma possono facilmente i moderni producendo le loro opere chiamare a contesa gli antichi, che non possono produr le loro, avendole il tempo guaste, e la maggior parte involate. Che se ci restassero tutte ed intere, chi sa di quante nobilissime cognizioni le troveremmo piene, e quante quistioni si vedrebbero essere antichissime, che ora si credon nuove, e per ciò forse si credon nuove; perchè son tanto antiche, che il tempo ha potuto cancellarne fin la memoria. Potrebbe dunque, disse allora il Signor Marchese, quella così famosa quistione sopra la forza viva de' corpi, di cui si fa ora tanto rumore nelle accademie e nelle scuole, essere stata una volta trattata da Pita-

gora, et avendola poscia il tempo seppellita nell'oblivione, esser risorta in Leibnizio. Io non so, risposi; ben mi piace che voi tocchiate ora una quistion nobilissima, e da chiarissimi, e sottilissimi ingegni per tanto tempo agitata; la qual non tocchereste, se non l'aveste apparsa. Anzi non ne so io nulla, disse il Signor Marchese; e piacerebbemi, che Pitagora non ne avesse saputo nulla egli pure; che così sarei Pitagorico almeno in questo. Ma fuori le burle, io mi ricordo, che essendo in Malega, venutovi da Ceuta, dove io avea accompagnato mio padre, che era passato a quella guerra contro Mori, trovai quivi un ingegnere molto dotto, il quale per alquanti mesi mi spiegò geometria e meccanica, e mi parlò più volte della quistione della forza viva; e tanto era Leibniziano, che si maravigliava, che potesse alcuno non esserlo. Ultimamente ne ho udito disputar' assai il Signor D. Luigi Capece in Palermo; il quale mi fece anche leggere quello, che voi ne avete spiegato ne Comentarj della vostra accademia, insieme con altri scritti, i quali però poterono invogliarmi più tosto della quistione, che insegnarlami; et egli stesso si doleva, che voi non foste abbastanza Cartesiano, e desiderava talvolta di intender meglio, qual fosse la vostra vera opinione. Chi sa, dissi io allora, se io ne ho alcuna vera? ma pure che è a lui et a voi di sapere, qual sia la mia opinione? egli basta bene, che esaminando le ragioni  
pro-



proposte per l' una e per l' altra parte, ne ricaviate voi per voi stesso quella opinione, che più vi piaccia, e sia più degna di piacervi. Al che fare non solamente vi invito e vi esorto, ma anche vi prego, e ve ne stringo; parendomi che la quistione sia tanto sottile in se stessa ed avvolta, e per la fama di quelli, che la trattarono, tanto illustre, e magnifica, che ben meriti, anzi desiderar, e chiegga lo studio e l' ingegno vostro. Non so io già, rispose il Signor Marchese, quello che la quistione possa richiedere o aspettare dall' ingegno mio; so bene, che io ho desiderato sempre grandissimamente di saperla; e farei forse in essa proceduto più innanzi, seguendo la scorta de libri propostimi dal Signor D. Luigi Capece, se non mi fossi incontrato troppo spesso in supputazioni algebrache faticosissime, le quali a dir vero mi spaventano; non che io fuggissi la fatica del farle; ma per lo poco uso, che io vi ho, temo sempre di farle inutilmente, e di incorrere in alcuno di quegli errori, che quantunque in se stessi picciolissimi, guastano ogni cosa, e divengono in tutta la supputazione grandissimi. Se voi, dissi io allora, temete tanto cotali errori, sarà difficile che vi incorriate, perchè il timore in tutte le cose rende l' uomo più diligente; e siccome niuno può riprendervi del non aver voi molto uso di calcolare, perciocchè l' età vostra, e gli altri vostri studj non vel comportano, così dovrà ognuno sommamente commendarvi,

vi, se vorrete por diligenza a conseguirlo. Sebbene quanto alla quistione della forza viva io son d' opinione, che voi temiate le supputazioni algebriche più forse che non bisogna; perciocchè n' ha molte, le quali si avvolgono intorno a certi argomenti, che per poca attenzione, che vi si ponga, possono facilmente svolgersi, e così sciolti, e sviluppati d' ogni calcolo, mostrano egualmente, se non anche meglio, la forza, e bellezza loro; ma gli algebristi vogliono vestir d' algebra ogni cosa. La maggior parte poi delle supputazioni non ricerca molto esame, perciocchè rade volte vengono in controversia quelle conseguenze, che si commettono al calcolo, e per lo più sol si dubita di quegli antecedenti, onde il calcolo deriva; i quali se vi parranno falsi, potete disprezzare il calcolo; e se vi parranno veri, potete fidarvene, e contentarvi della diligenza, che altri in calcolare hanno posta; come un gran Signore, il qual contento di aver veduto i capi di ciò, che dar dee et avere, quanto al calcolarne le somme s' affida al computista. Ne dico io ciò per distogliervi da queste supputazioni; che è ben fatto il farle; ma perchè quelle supputazioni non distolgano voi dalla quistione. Se questo è, che voi dite, disse allora il Signor Marchese, e se l' andar dietro a tutti quei lunghi calcoli non è così necessario; perchè non potremmo noi qui ora entrare nella quistione, spiegandomi voi, che  
cosa

cosa sia quella, che chiamano forza viva de corpi, e dichiarandomi l' opinion vostra? Noi siamo in luogo, in cui ci è lecito di essere oziosi quanto vogliamo, senza temere, che alcuno ci distorni; e voi già la ricordanza di Pitagora invita a filosofare, il che non potete far meglio che in questa quistione, se ella è così nobile, come voi dite. Allo stesso ragionamento, risposi io allora, mi ha incitato più volte la Signora Principessa; con la quale però io non hò mai voluto entrare in tal materia, temendo sempre di non potere soddisfare ad altri in un' argomento, in cui posso appena soddisfare a me medesimo. E tal ragione valendomi pur anche ora, parmi di aver fatto abbastanza, avendovi eccitato a veder per voi stesso la quistione; ne altro abbisogna all' ingegno vostro. Io non credeva, disse allora il Signor Marchese, che avendomi voi invitato ad una sì celebre controversia, fosse poi così duro, che non voleste mostrarmene almen l' ingresso, aprendomi, se non altro, la diffinizion della cosa, di cui si disputa; che questo è per così dire invitarmi in casa, e tener tuttavia l'uscio chiuso. Che diremo noi, risposi io allora, alla Signora Principessa, che non ha mai potuto trarmi in una tal controversia? nella quale se io entrassi ora, temerei di offenderla, ne saprei cui dare la colpa del mio errore. Allora il Signor Marchese, ne daremo, disse, la colpa a Pitagora, che vi ha invitato a filosofare; e so  
cer.

certo, che ella in grazia di tanto uomo vi perdonerà. Oltre che spiegandomi voi la diffinizione della forza viva, non farà già questo un'entrare nella quistione; e se trattivi poi dal discorso pur vi entreremo, la colpa farà della diffinizione istessa, che vi ci avrà condotti, non vostra. Allora sorridendo, e non sapete voi, dissi, che la diffinizione della forza viva è una quistione, essa pure? perciocchè alcuni la diffiniscono di un modo, et altri di un' altro, et ha in ciò una somma varietà et incostanza? E tal varietà ancora, disse il Signor Marchese, mi ha sempre grandemente spaventato; parendomi quasi impossibile, che io dovessi intendere una quistione, nella quale quegli istessi, che disputano, seguendo gli uni una diffinizione, gli altri un' altra, non possono quasi intendersi tra loro. Anzi per questo, dissi io allora, m'è sempre paruto, che la quistione dovesse esser più facile; perchè se noi riceveremo da ciascuno senza contrasto la diffinizione, ch'ei ci propone, e faremo contenti di nominar per allora forza viva quello, che a lui è piaciuto di così nominare, noi troveremo bene spesso, che le ragioni dell' uno non sono tanto contrarie alle ragioni dell' altro, benchè da prima pareissero contrariissime, e molte volte le troveremo concordi in quello, in che parevano maggiormente discordare; restando poi solo da vedere, qual sia quello, che abbia meglio definita la forza viva, e inteso per un tal nome quel-

quello che dovea intendersi; la qual quistione è poi più facile. E seguendo voi un tal ordine, troverete anche alcuni, secondo la diffinizion de quali tutta la controversia della forza viva è tanto spedita, e breve, che nulla più. Io vorrei sentire, disse il Signor Marchese, questa diffinizione così comoda. Eccovi; risposi io allora: sono alcuni, i quali così definiscono la forza viva, che per essa non altro vogliono, che debba intendersi, se non una potenza o forza, o qualità, o virtù, comunque chiamar si voglia, la qual produce ne corpi il movimento; e questi levano via la quistione così presto, che quasi non le lasciano tempo di comparire. Come? disse il Signor Marchese. Non è ella, ripigliai io, tutta la quistione intorno alla forza viva posta in questo, che alcuni per misurar giustamente una tal forza, vogliono, che si moltiplichi la velocità del corpo per tutte le parti della materia, che compone esso corpo, cui chiamano massa, e pensano, che il prodotto di una tal moltiplicazione sia la giusta misura della forza viva; ed altri vogliono, che ad aver tal misura non la velocità, ma il quadrato di essa, s'abbia a moltiplicar per la massa? così che se la massa del corpo, che si move, farà 2. la velocità 3, quelli estimeranno la forza viva esser 6, perciocchè moltiplicando 3 per 2 si produce 6, e questi altri la stimeranno essere 18, perciocchè facendo il quadrato della velocità 3. ne vien 9, e 9 moltiplicato per 2 fa 18. A questo parmi,

C

che

che si riduca la quistion tutta . Così è , disse il Signor Marchese . Ora , soggiunsi io , se la forza viva altro non è , che quella potenza , la qual produce ne corpi il movimento , chi è , che non veggia esser lei la cagione del movimento , e il movimento l' effetto di lei ? poichè dunque la cagione è sempre eguale all' effetto , e perciò possono misurarsi amendue con una stessa misura , ne viene che la forza viva , che è la cagione del movimento , debba misurarsi moltiplicando la velocità per la massa ; poichè chi è , che non misuri il movimento per tal modo ? Tutto ciò mi par chiaro , disse allora il Signor Marchese , se non che io trovo una certa nebbia di oscurità in un luogo ; et è , dove dite , che la cagione è sempre eguale all' effetto . Il dipintore fa una pittura , et è cagione di essa . Diremo noi , che egli sia eguale alla pittura , che fa ? Io vorrei dunque sapere , di qual modo ciò debba intendersi . Allora sopraftetti alquanto , poi ripigliai . La cagione non è , ne si chiama cagione , se non in quanto agisce , et agendo produce l' effetto ; ne altro quì ora nella cagion si considera , se non tale azione ; la quale azione egualmente appartiene e alla cagione da cui procede , e all' effetto , in cui si termina ; sebbene in quanto appartiene all' effetto , anzi passione , che azione suol da filosofi nominarsi . Ora questa azione procedente dalla causa , si dice essere sempre eguale all' effetto , estendendosi per tutto là , dove si estende l' effetto , e non più .

più. Il che è chiaro, poichè se fosse alcuna parte dell' effetto, a cui l' azion della causa non pervenisse, quella parte non farebbe effetto, almeno di una tal causa. Che se l' azion della causa si estendesse più là dell' effetto, farebbe una parte dell' azione, la quale non produrrebbe nulla, ciò che è impossibile, poichè tendendo l' azione di natura sua a produr l' effetto, dee pure necessariamente produrlo, salvo se egli non fosse da altra causa per qualche altra azione impedito; il che ora non supponghiamo. Voi vedete dunque, come l' azione è sempre eguale all' effetto; e però dicesi, che ad' esso è sempre eguale ancor la cagione; perciocchè in questa altro non si considera ora, se non l' azione. E se voi nel dipingere altro non considererete se non l' azion del dipingere, voi troverete questa egualissima alla pittura, che egli fa; e così in tutte le altre cause; le quali talvolta paion maggiori dei loro effetti, perchè noi non consideriamo in loro solamente l' azione con cui gli producono, ma qualche altra cosa di più. Così dunque, disse allora il Signor Marchese, se per forza viva non altro intendiamo, che una potenza, o virtù, la qual produce il movimento; non conoscendosi in essa ne considerandosi se non l' azion del produrre, dovrà essa dirsi eguale al movimento, e per conseguente proporzionale alla velocità moltiplicata per la massa. Il perchè sarebbe da desiderarsi grandemente, che per forza viva non altro dovesse

intenderfi, che una tal virtù; perchè così la quistione sarebbe sciolta di presente. Ma per qual cagione non farà egli lecito al filosofo intendere per qualsivoglia nome qualsivoglia cosa? Io non credo già, risposi io allora, che debba ciò esser lecito; ma egli è ben certo che chi desvia un nome dalla sua prima significazione trasferendolo ad un' altra, dee bene intendere, che egli non tratta ne scioglie la controversia, che prima con tal nome era stata proposta, ma ne propone una nuova; e si ingannerebbe se egli credesse di aver trattata la quistion vecchia per essersi servito del vecchio nome; come io temo, che sia avvenuto, non ha gran tempo in Bologna ad un' ingegnossimo matematico; voglio dire il Padre Riccati, il quale avendosi finta nell' animo certa qualità nuova, formandola, e diffinendola a modo suo, et avendovi composto sopra con molto studio undici bellissimi dialoghi, ha creduto di aver fatto un libro sopra la forza viva; e ciò non per altro, se non perchè gli è piaciuto nominar forza viva quella sua qualità. Secondo un tal discorso, disse allora il Signor Marchese, potrebbero i filosofi, che abbiamo detto, non aver sciolta la quistione in niun modo, anzi non averla pure toccata; e ciò sarebbe, quando essi con quella loro diffinizione avessero distolto il nome di forza viva dalla sua prima significazione, traendolo ad un' altra ad arbitrio loro. E per entrar nella quistione sicuramente, bisognerebbe vedere, qual



qual sentimento dessero ad un tal nome quelli, che furono i primi ad usarlo, o a metterlo in qualche splendore, i quali soli ebbero il diritto di dargli quella significazione, che più loro piaceva. Ma questi, cominciando da Leibnizio, e discendendo agli altri, che dopo lui vennero, ci hanno lasciato certe diffinizioni della forza viva, che io non ho mai potuto intender del tutto. Benchè certo, dissi io allora, per trattar la quistione, che quegli antichi proposero, bisognasse prendere il vocabolo di forza viva in quel sentimento, che essi lo presero; non è però, che debbano trascurarsi le altre quistioni, che poi son nate prendendo il vocabolo d' altra maniera; et è anche da vederfi la diffinizione del Padre Riccati; perciocchè queste quistioni son pur quistioni, cioè dubj, che si vogliono levar dall' animo sempre che si possa, ne sono forse men belle di quella, che fecer quei primi. De quali se voi non avete inteso le diffinizioni, io non sò, s' io debba darne più tosto la colpa a voi, che a loro; perciocchè anche a me è paruto, che poco curassero di spiegarle. Gioanni Bernulli in quel bellissimo ragionamento, che egli espressamente compose per dichiarare, e mettere in un pienissimo lume la vera nozione della forza viva, risalendo d'una in altra idea, si ferma in quella finalmente, che la forza viva dir si debba una cotal forza sostanziale. Io credo, che il vostro maestro di Alcalà, il quale mi avete detto essere un sottilissimo, e

va-

valorosissimo Peripatetico, quantunque intenda la forma sostanziale di Aristotele, non così leggierramente intenderebbe la forza sostanziale di Bernulli. Egli è ben vero però, che molte cose sono più facili a intendersi, che a definirsi, di che possono servir come d' esempio il tempo, lo spazio, la relazione, la sostanza, l' accidente, e se volete, quella istessa forma sostanziale, che avete imparata in Alcalà. E per ciò io mi guardo assai volte d' esser molesto a quelli, i quali parendomi, che abbiano inteso ottimamente la cosa, non l' hanno però ottimamente definita; e in tal caso io soglio più tosto seguire l' intendimento loro, che le parole; il quale intendimento si comprende il più delle volte meglio per lo proseguimento de i lor discorsi, che per alcuna accurata, e giusta definizione. E certo che quei primi, che introdussero il nome di forza viva, e ne fecero tanto rumore, come anche quelli, che per lungo tempo poi li seguirono, assai mostrarono in tutti i ragionamenti loro, che null' altro per esso intendevano, se non quella forza, che un corpo hà, qualora è messo in movimento, di produrre ora un' effetto, ora un' altro; e quindi è, che parendo loro, che questi effetti seguissero sempre la proporzione della massa moltiplicata per lo quadrato della velocità, vollero, che anche la forza viva si misurasse all' istesso modo. Il perchè tenendo io dietro a i lor discorsi, non molto ho curato le loro definizioni; le quali, qualunque  
sic-

sieno, se sono consentanee ai discorsi medesimi, come esser debbono, bisogna pure, che si riducano tutte in una, cioè che la forza viva sia quella forza, che ha un corpo, allorchè è mosso, di produrre o un' effetto, o un' altro. Bisogna certo, disse allora il Signor Marchese, che così intendessero la forza viva; altramente non l'avrebbero misurata dagli effetti. E se ciò è, ben si vede che secondo loro, essendo la forza viva una forza del corpo mossa già in movimento, dee sopravvenire al movimento, non produrlo; e quelli che hanno chiamato forza viva la forza produttrice del movimento, hanno abusato del nome, e servendosi della stessa voce hanno fatto un' altra quistione. Del qual' errore, soggiunse io, non son forse del tutto esenti i nostri Cartesiani, i quali dovevano per forza viva intender non quello, che lor piaceva, cioè la potenza produttrice del movimento, ma sì quello, che volevano i Leibniziani. Ma essi intendendo quello, che piaceva loro, trovarono la quistion più facile; e quella facilità gli fece errar volentieri. Ne, dovrebbe però, disse allora il Signor Marchese, esser gran fatto difficile sciogliere la quistion loro anche a quegli altri, che vogliono la forza viva essere una forza, che ha il corpo mosso di produrre varj effetti; i quali effetti sono, se io non m' inganno, di rompere per esempio un' altro corpo, in cui quello, che è mosso, vada a percuotere, o di piegarlo, o di schiacciarlo, o di aprir-

aprirlo, o di chiuderlo, o di alzarlo, o che fo io; poichè se troverassi per esperienza, che tali effetti sieno proporzionali alla velocità del corpo, bisognerà ben dire, che quella forza, che gli produce, sia proporzionale essa pure alla velocità; e se quelli si troveranno proporzionali al quadrato della velocità, dovrà essere proporzionale allo stesso quadrato ancor la forza. Io lascio ora da parte la massa, piacendomi, che ella si prenda per tutto e in tutti gli esperimenti sempre eguale, così che per rispetto di essa non mai debba cangiarli la proporzione. Par dunque, che tutta la quistione voglia commettersi all' esperienza, per cui si vegga, qual sia la grandezza di ciascun' effetto, e quindi misurisi la grandezza della forza; in tanto che gli esperimentatori, che si hanno oggimai usurpata quasi tutta la filosofia, si usurperanno ancora questa controversia. Io non credo però, risposi io allora, che i metafisici la lascieran loro godere assai tranquillamente. Come ciò? rispose il Signor Marchese. Perchè, dissi io, se noi non avremo dell' effetto se non quella idea, che l' esperimentatore ci mostra, non ne avremo che una idea confusissima, e bene spesso metteremo a luogo di effetto ciò, che non è; e vorranno i metafisici svolgere essi et illustrar questa idea, e dichiarare, qual sia vero effetto, e qual nò, mostrando in che s' adopri l' azione della causa, e in che non s' adopri. Ne per mio avviso avranno il torto; richiedendosi a ciò un finissi-

nissimo intendimento, il qual può mancare all' esprimmentatore, che poco della ragione, e quasi solo si serve degli occhi e della mano. Io non avrei creduto, disse allora il Signor Marchese, che dovesse essere tanto difficile il conoscer l' effetto di una causa; potendosi, secondo che a me pare, facilmente avvertire, che cosa sia quello, che segue posta l' azion della causa, e che non seguirebbe non posta quella tale azione. Voi dirette vero, risposi io, se egli bastasse avvertir ciò; ma a mio giudizio non basta; poichè come l' effetto si pon dalla causa, così tosto molte proprietà, e modi, e qualità, e relazioni, et affezioni lo seguono, le quali dai più semplici si prendono talvolta come effetti, ne però debbono dirsi effetti, ne sono; perciocchè l' azion della causa non ha in esse parte alcuna, ma l' effetto, così come è prodotto, se le trae dietro egli stesso da se e per natura sua. Un' artefice commette insieme tre linee, ponendole di maniera, che chiudano uno spazio: qual direte voi, che sia l' effetto dell' azione di quell' artefice? La posizione, disse il Signor Marchese, di quelle tre linee. Nulla più? domanda' io; rispose il Signor Marchese, null' altro; certo a me pare che l' artefice null' altro faccia. Ma pure, ripiglia' io, voi vedete, che essendo quelle tre linee poste in quel tal modo, ne seguon tre angoli, e questi eguali a due angoli retti. Non vi par dunque, che l' artefice oltre il produrre la posizione delle linee, debba anche

D

pro-

produrre gli angoli, e quella uguaglianza, che hanno ai due retti, così che impiegando una parte dell' azion sua a produrre la posizion delle linee, un' altra parte debba impiegarne a produr gli angoli, et un' altra a produr l' uguaglianza? A me non par già così, disse allora il Signor Marchese; anzi io credo, che tutta l' azion dell' artefice si adopri nel produrre la posizion delle linee, e che questa sola sia il suo effetto. Ben è vero, che questa posizione si trae poi dietro gli angoli, e l' uguaglianza, che essi hanno a due retti, siccome anche tutte quelle altre innumerabili proprietà, che necessariamente ad una tal posizione si convengono. Ma queste se le fa ella, per così dire, da se, senza aspettarle dall' artefice; come l' albero si fa egli da se le sue frondi e le sue foglie senza aspettarle dall' agricoltore, il qual non fa altro, che porre il seme. E lo stesso parmi, che debba dirsi di tutte quelle relazioni e proprietà, che necessariamente accompagnano la natura e l' essenza dell' effetto; poichè partecipandosi all' effetto quella tale essenza, vi porta seco ella stessa tutte le sue perfezioni, ne vuol riceverle da alcuno. E lo stesso anche vuol dirsi, soggiunsi io allora, di certe altre relazioni, che i filosofi chiamano estrinseche, e che si contengono non nell' essenza di una cosa sola, ma nell' incontro e nell' accoppiamento di molte; perciocchè questo incontro e questo accoppiamento se le trae dietro da se stesso, e di natura sua. Se

uno

uno fa bianco un muro, che altro produce egli, se non quella bianchezza? e pure oltre al fare quel muro bianco, lo fa anche simile a tutti gli altri muri che son bianchi al mondo. Diremo noi dunque, che egli produca ancora quella somiglianza, e che avendo una forza, con cui produrre la bianchezza, debba averne anche un' altra, con cui produrre la somiglianza? Non già; ma producendo egli la bianchezza, et incontrandosi questa in altre bianchezze di lei compagne, ne risulta la somiglianza spontaneamente, per così dire, e da se stessa. E così pur fanno tutte le altre relazioni, che allargandosi e spandendosi per l'universo abbracciano tutte le cose, e le tengono per certo maraviglioso modo in comunione, e in società. Voi potete vedere, che per poco, che un corpo si mova scorrendo una linea, non solamente scorre quella tal linea, ma perde le relazioni di distanza, che avea verso tutti i punti dell' interminabile spazio, e ne acquista di nuove; e ciò facendo da quanti corpi si allontana, e a quanti si accosta, a qual più e a qual meno, secondo la natura del movimento suo! così che non è parte alcuna dell' universo, che non cangi distanza rispetto a lui cangiandola egli rispetto a tutte. Nè è per questo da dire, che quella causa, la qual move il corpo, altro faccia, che moverlo per una certa linea; benchè da un tal movimento risultin tutte quelle mutazioni di distanza, che abbiamo detto. Dunque, disse allora il

Signor Marchese, queste mutazioni, che van seguendo nel movimento di un corpo, diremo noi, che non sieno prodotte da causa niuna? Se noi vogliamo parlare secondo l' uso del popolo, risposi io, noi diremo, che son prodotte da quella causa, la qual produce il movimento, perciocchè producendo il movimento, che le trae seco, fa in qualche modo, che esse sieno; ma non per questo però diremo, che l' azion della causa in altro si termini che nel movimento solo. Laonde queste relazioni di distanza, che van nascendo per lo movimento de corpi, e succedendosi le une alle altre, come ancora tutti gli altri rispetti di somiglianza, di dissomiglianza, di egualità, di inegualità, e che so io, che van risultando ne corpi, non sono propriamente effetti, ma aggiunti e proprietà degli effetti. E lo stesso è da dire generalmente di tutti gli attributi essenziali, e necessarj, che l' effetto riceve non da quella particolar causa, che lo produce, ma da quella essenza eterna et immutabile, che a lui si partecipa, e che gli ha da se. Voi dite vero, disse allora il Signor Marchese, che gli esperimentatori non avranno tanta fottigliezza; ma io temo, che i metafisici, che l' hanno, non faranno gran fatto ascoltati; i quali però io vorrei ben sapere, con tanta fottigliezza come misurino la forza viva. I più di loro e a mio giudizio i più sottili, non la misurano punto, risposi io; più tosto la levano via del tutto, e la rigettan da corpi come cosa inutile; la qual  
opi-



opinione io seguirei volentieri, se volessi seguirne alcuna. Questo è, disse il Signor Marchese, levar via la quistione faccendo nascerne un' altra; e ciò è, se sia pure ne corpi, o non sia veruna forza viva. Intorno a che se voi volete fuggir tutte le opinioni, mostra però che quella, che avete ora esposta, vi abbia invaghito, e quasi preso, avendo detto, che la seguireste volentieri. Io vi prego dirmi, perchè seguireste quella opinione, benchè non vogliate seguirla. Voi volete pure, risposi io allora, trarmi in una materia, ove io entro sempre con dispiacere; avendone oramai udito disputar tante volte, che ne sono stanco; pure niente è, che possa tanto dispiacermi, quanto il negarvi cosa, che a voi piaccia. Risponderò dunque brevemente alla vostra dimanda, e come potrò. Ciò detto soprastetti alquanto, indi seguitai. Voi sapete, Signor Marchese, che lasciando da parte i Peripatetici, che composero il mondo, e l' adornarono di tante qualità, e forme, furono anticamente due illustri filosofi Democrito et Epicuro, i quali avvisarono, tutto l' universo non altro essere, che un numero grandissimo di particelle, le quali secondo le varie figure loro, e i varj movimenti componessero tutte le cose. E in quell' opinione tanto innanzi procedevano, che non che le qualità, che appariscon ne' corpi, come la luce, i colori, il suono; ma anche i pensieri dell' animo componevano di quelle lor particelle, et anche l' animo istesso; il che veramen-

te

te era da ridere; ne è da maravigliarsi, che quella loro filosofia sia stata per molti secoli disprezzata. Ultimamente Cartesio adoprandovi maggiore studio e maggiore ingegno, l' ha giudicata più tosto degna di emendazione; sebbene di tanto l' ha mutata, e corretta, che ha fatto più tosto una filosofia nuova, che emendato un' antica; imperocchè lasciando all' animo la bellezza, e dignità dell' esser suo incorporeo, ha inoltre levato a corpi stessi tutte quelle qualità, che non posson consistere in movimento o disposizione di particelle, sostituendo in vece loro altrettante apparenze, che la natura secondo il tempo, e l' occasione va formando negli animi nostri o per uso, o per sollazzo. E secondo l' opinione di quest' uomo grandissimo non altro resta ne corpi, se non movimento, e disposizione di particelle, le quali avendo certe figure, e cangiando le lor distanze in varie guise, e talor ritenendole, compongono le tanto vaghe, e dilettose forme dell' universo; il qual però se noi spogliassimo di tutte quelle apparenze, che l' animo nostro gli aggiunge, troveremmo non altro essere, che una regolatissima disposizione, e agitazione di particelle. Neuton, che ha conturbato la filosofia di Cartesio, non si è però allontanato da questa opinione; e solamente a quelle cause, che producono il movimento nella materia, e che Democrito et Epicuro, e Cartesio avean notate, ne ha aggiunto un' altra, che è la forza attrattiva, per cui le parti della materia,

teria,

veria, benchè disgiunte tra loro, e per qualunque spazio lontane, pur si sentono, per così dire, l' une l' altre, e si invitano, e vengonsi incontro, senza che alcun' altro corpo ve le urti o le spinga. I Peripatetici non avrebbero abborrito questa forza invitatrice dei corpi al movimento. Ma troppe altre qualità immaginavano, che i Neutoniani rigettano, volendo, che non sia nella natura se non quell' una sola, che essi han ritrovata. Io non ardisco di accostarmi a veruno di questi filosofi, perchè a qualunque io mi accostassi, troppi sarebbon quelli, co' quali mi bisognerebbe contendere. Ma se io crederò per ora, che il mondo consista tutto in particelle; ne altro faccia la natura se non che moverle et agitarle, e collocarle, e disporle in varie guise, io seguirò un' opinione, della quale non potranno dolersi gli amatori della forza viva, poichè, come veggo, la seguono essi pure. Io dunque mi sono assai volte meco stesso maravigliato, come riducendo essi tutti gli effetti della natura a certi movimenti, e disposizioni di particelle, non abbiano avvertito, che a qualunque effetto trè cose bastar debbono senza più; e queste sono prima le potenze, che fanno il movimento, poi quelle, che lo distruggono, e in terzo luogo l' inerzia, per la quale il corpo, quanto è in lui, si mantien sempre in quello stato o di quiete, o di movimento, in cui le potenze lo hanno lasciato. Le quali tre cose essendo per comune consentimento di tutti i filosofi

con-

concedute a corpi, se batter possono a qualunque effetto, io non sò per qual ragione vogliasi loro aggiungere quella non so qual forza, che sopravviene al movimento, e chiamasi forza viva. È come le tre cose dette non basterebbono? Che altro si fa egli mai nella natura, se non muovere certe particelle, e distribuirle, e fermarle, così che tengan tra loro certe distanze, e certi intervalli? e a tutto questo che altro ricercasi se non che alcuna potenza ecciti in loro il movimento, et alcun' altra lo estingua, e sappiano esse conservarsi poi da lor medesime in quello stato, in cui furono poste? Nel che parmi, che alcuni proponendo tal volta certi effetti, a misurar la forza, che gli ha prodotti, si abusino degli errori volgari, e dimenticatisi dei principj di quella stessa filosofia, che professano, non pongan mente, che ogni effetto, anche secondo loro, si riduce a un movimento, e ad una distribuzione di particelle. Eccovi che una palla, cadendo sù qualche materia molle, vi forma un cavo; prendono questo cavo, come l'effetto prodotto da quella palla, e con esso ne misuran la forza. Ma che è mai questo cavo, se non uno spazio, in cui nulla è di quella materia molle, che prima v' era? or chi dirà, che quella palla abbia prodotto questo spazio o questo nulla? Qui essendomi fermato un poco, come se avessi aspettato risposta; io non direi già, disse subito il Signor Marchese, che quella palla abbia prodotto un tale spazio; direi più tosto, che ella

ella ha rimosso quella materia molle, che lo empieva, onde ne è risultata quella vacuità; ne quella vacuità è però effetto di modo alcuno. E la materia, risposi io allora, che la palla ha rimosso, è ella l'effetto della palla? Non già, rispose il Signor Marchese; poichè la palla non produce quella materia, ma la rimuove. Tutto quello, che fa la palla, ripigliai io, non è altro dunque se non muovere le particelle di quella materia; le quali avendo ricevuto quel movimento, lo avrebbero per l'inerzia loro conservato sempre, se non avessero per via incontrato alcune potenze, che gl'el' hanno tolto e distrutto; perchè fermandosi e ritenendo poi quelle medesime distanze, che avevano ultimamente acquistate, ne è risultata la vacuità. Nel che vedete, che la palla altro non fa che eccitare un movimento; il quale potrebbe essere quanto si voglia grande, e tuttavia risultarne quel cavo, che ne risulta, solo che le potenze, che debbono un tal movimento distruggere, fossero così pronte, e di tal maniera disposte, che fermassero le particelle in quei siti medesimi. E come di questo, così, cred' io, potrete dire di qualunque altro effetto, avendo sempre in mente, che esso niente più sia, che un movimento, e una distribuzione di particelle, secondo l'opinione di Cartesio non disapprovata dagli altri moderni. Ma come? disse allora il Signor Marchese; cadendo una palla in materia molle, vi si forma un cavo, il qual prima non era. E

per-

perchè non mi farà egli lecito di prendere questo cavo, come un' effetto prodotto dalla palla, e attribuire per ciò alla palla una forza proporzionale alla grandezza di esso? Se voi volete, risposi io allora, fingervi nell' animo effetti e forze ad arbitrio vostro, io non vel contendo. Vedete pure, se i Leibniziani, che amano la forza viva, vorranno concedervi simil licenza. Egli certo, rispose il Signor Marchese, me la concedeva quel dotto ingegnere, che io conobbi in Malega, il qual disputava assai spesso della forza viva, e non sapeva in nessun luogo astenersene. E mi ricorda di averlo udito parlar molte volte di quel cavo, di cui parliamo ora; et egli certo il prendeva, come un' effetto della palla; e soleva anche dire di un sasso, il qual, gittato all' in sù, sale per un certo spazio e non più oltre; e chi negherà, diceva egli, che tal salita non sia un' effetto di qualche forza al sasso comunicata, la qual per ciò debba misurarsi da quello spazio, misurandosi certamente da quello spazio la salita? E avrebbe anche potuto dire, risposi io allora, che il sasso gittato scorre per un certo tempo, e non più; e prendendo lo scorrere per quel tal tempo e non più, come un' effetto, attribuire al sasso una forza, che dovesse misurarsi dal tempo. E per tal modo avrebbe immaginate nel sasso due forze molto tra loro diverse, l' una proporzionale allo spazio, e l' altra al tempo. Ne io nego, che possa ognuno prendere, come effetto, tutto che

che a lui piaccia, fingendosi nell' animo una qualche forza, che l' abbia prodotto, la qual certo dovrà sempre essere proporzionale ad esso. E voi potete, se vi aggrada, prendere come un' effetto anche la vacuità, che la palla, cadendo nella materia molle, vi ha lasciato, e però fingervi nella palla una forza a quella vacuità proporzionale. Ma come l' effetto, che voi vi proponete, nella vostra immaginazione, non è veramente effetto nella natura, così la forza, che lo produce, non veramente nella natura, ma sarà solo nella vostra immaginazione. Il che non so, se quel vostro ingegnere vi avesse concesso. Vedete, quanti effetti potete mai immaginarvi nella caduta di quella palla, di cui parliamo! perciocchè ella induce un cavo nella materia molle, et anche vi genera una superficie concava, e comprimendo la materia stessa, la rende più densa; e se voi prenderete ognuna di queste cose come un' effetto, vi bisognerà immaginar nella palla altrettante forze, e tutte tra loro diverse; perciocchè la forza, con cui la palla produce il cavo, dovrà essere proporzionale alla grandezza del cavo; e la forza, con cui produce la superficie, dovrà esser proporzionale alla superficie; e quella, con cui produce la densità, dovrà essere alla densità proporzionale; e voi sapete quanto queste proporzioni, e misure sieno lontane tra loro e diverse. Laonde assai chiaramente si vede, che prendendo l' effetto ad arbitrio, e chiamandosi forza viva quella

forza, che lo produce, potrà questa essere di qualsivoglia misura, ne farà più da cercare qual proporzione determinata ella segua, potendo seguirle tutte. Il che certamente i Leibniziani non vi concederanno. Volendo dunque stabilire la proporzione, e la misura della forza viva, non bisogna prender l'effetto ad' arbitrio del popolo, ne degli esperimentatori, che poco dal popolo si allontanano; ma vedere qual sia l'effetto vero, che veramente producesi nella natura, e misurarla da esso; il quale secondo l'opinione dei moderni tutti si riduce sempre a movimento, e disposizione di particelle. A molto poco, rispose quivi il Signor Marchese, riduconsi gli effetti della natura secondo voi. Pure anche in ciò si conosce l'infinita sagacità di essa, che sappia con così poco formar tanti, e tanto vaghi, e maravigliosi aspetti, che tutto 'l dì ci si presentano nell'universo. Ma giacchè voi avete detto, che il carico, per così dire, e la procurazion d'ogni cosa è stata data a due potenze, l'una delle quali produce il movimento, e l'altra lo distrugge; io vorrei, prima di passar più avanti, conoscere queste due procuratrici della natura, e saper quali sieno, e come operino; et egli si appartiene alla cortesia vostra, avendomele nominate più volte, il farmele ancor vedere. Se voi voleste, risposi io allora, vederle scoperte, e quali in se sono, io temo di non poter soddisfarvi; perchè esse non vogliono esser vedute, e si stanno continuamente nascosto.



scofte. Di vero chi è itato mai, che intender possa, qual cosa sieno in lor medesime la gravità, l'elasticità, ed altre tali cagioni di movimento, e conoscer l' intrinseca forma loro? Aristotele, che impiegò quasi tutta la sua fisica a voler scoprire, qual fosse la prima cagion del moto, poco altro seppe dirne, se non che ella dovesse esser *κίνητον τὸ καὶ αἰδιον*, un non so che immobile e sempiterno; il che non bastando a spiegar la natura della cosa, bastò a mostrare fin dove giunger potesse uno de' maggiori ingegni di Grecia. Non bisogna dunque pretendere di conoscere con chiarezza, e distinzione queste potenze, che producono il movimento, o lo distruggono; ma contentarsi di averne un' idea confusa, e distinguerle sol per gli effetti. Io vi dirò bene un costume, che ell' hanno quasi tutte, o più tosto tutte, da cui, per quanto si dice, mai non partono; ed è, che mai non producono un movimento grandissimo tutto ad un tempo; ma dando al corpo prima un piccolissimo impulso, gli danno, ove però impedito non sia, un moto piccolissimo; cui poscia accrescono con un' altro impulso, e poi con un' altro, e poi con un' altro, finchè lo riducono ad una insigne grandezza; e la potenza è molte volte così sollecita, e pronta in dar tali impulsi, che in poco di tempo riduce il moto ad una grandezza maravigliosa. Il che però non farebbe vero, se il corpo non conservasse tutti i movimenti, che di mano in mano ha ricevuti.

Bi.

Bisogna dunque, che anche dopo l' impulso retti, e duri nel corpo il movimento, che esso ha prodotto. E qui potete conoscere l' utilità dell' inerzia. E potete anche comprendere, che ogni movimento è proporzionale alla somma di tutti gl' impulsi, che l' han prodotto, essendo che ogni impulso produce un movimento a lui stesso proporzionale. Voi avete detto, ripigliò quivi il Signor Marchese, che la potenza col piccolissimo suo impulso produce nel corpo un movimento piccolissimo, ove egli non sia impedito. Come potrebbe egli essere impedito? e che ne avverrebbe, se fosse? Potrebbe essere impedito, risposi io, per qualche resistenza, cioè a dire per qualche potenza, che lo distruggesse, così che nel tempo stesso che l' una potenza con l' impulso suo determina il corpo a moverli, un' altra potenza lo determinasse con egual determinazione a non moverli; e allora il corpo ricevendo continuamente gl' impulsi di quella prima potenza, premerebbe continuamente, tenendosi sempre pronto a moverli solo che la potenza contraria si levasse. Siccome noi veggiamo in un sasso, il quale, essendo posto sopra una tavola, è stimolato continuamente dalla sua gravità a moverli all' in giù, ne però si move, perchè l' immobilità, e l' impenetrabilità della tavola non gliel consentono. Nè cessa per ciò la gravità di stimolarlo co' suoi impulsi; onde egli preme continuamente la tavola, et è presto di cadere sol che la tavola si levi via. La-

on-

onde si vede, che la gravità, quanto a se, così agisce nel sasso, qualor' sta fermo, come agirebbe se egli cadesse, stimolandolo sempre con gli stessi impulsi; se non che, stando egli fermo, ogni impulso della gravità passa in istante, ne lascia dopo se movimento alcuno, laddove cadendo, passa bensì ogni impulso, ma lascia dopo di se quel movimento, che ha prodotto; il qual movimento, restandosi nel corpo, si unisce poi con gli altri, che vanno per gli altri impulsi sopravvenendo. E per ciò la pressione, che osserviamo nel sasso, qualor sta fermo, è sempre l' effetto d' un' impulso solo, la dove il movimento, che egli acquista cadendo, è l' effetto di molti. E sappiate, che sono stati molti filosofi, a quali è piaciuto quando la potenza si adopra solo nel premere senza produrre movimento niuno, chiamarla forza morta. Se così è, disse subito il Signor Marchese, pareva ben conveniente chiamar forza viva la potenza, qualor produce il movimento. Questo hanno voluto fare i Cartesiani, risposi io allora; e perciò non sono stati assai bene intesi dai Leibniziani, i quali si avevano già usurpato il nome di forza viva, e datogli altra significazione. Ma lasciando questo da parte, e tornando al proposito, io dico essere costume delle potenze, qualor producono il movimento, produrlo a poco a poco per mezzo di varj piccolissimi impulsi. E così m' immagino, disse il Signor Marchese, che anche le potenze, che lo distrug-

go-

gono, lo distruggano a poco a poco; ne mai estinguano un movimento grandissimo tutto ad un tratto. Tanto più, risposi io, che tra le potenze, che distruggono il movimento, vogliono numerarsi ancor quelle, che lo producono; e queste lo distruggono con quei medesimi impulsi, con cui lo produrrebbono, se non trovasse nel corpo un movimento contrario, cui debbon distruggere. Un sasso avendo ricevuto un movimento, che lo porta all' in sù, lo perde a poco a poco; ne ciò gl' interviene per altro, se non perchè gl' impulsi continui, che egli riceve dalla gravità, e che lo spingono all' ingiù, vanno estinguendo prima una parte del movimento, che egli hà, e poi un' altra, e poi un' altra, finchè l' hanno estinto tutto; e intanto il sasso segue tuttavia di muoversi all' in sù con quella parte di movimento, che gli resta, e che l' inerzia gli va pur conservando fin che può; perciocchè l' inerzia accompagna il corpo per tutto, o vada egli acquistando il movimento o perdendolo. Questa inerzia, disse allora il Signor Marchese, che mostra aver tanta parte nel movimento de corpi, a me par tuttavia ( non so s' io m' inganni ) che abbia pur poca azione; imperocchè niuno accidente ne di movimento ne di quiete produce nel corpo, ma solo gli lascia aver quello, che le potenze vi hanno prodotto. Anzi, niuna azione, risposi, se le suole attribuire; e quindi è, che io non l' ho posta tra le potenze. E sappiate, che Giovanni

Ber-

Bernulli uomo nelle matematiche scienze, quant' altri mai fosse, sottile, e profondo, vuol similmente, che nel moto equabile niuna azione si adopri, per questo appunto, che movendosi un corpo equabilmente, niuno accidente nuovo in lui producesi. Pure quantunque non sia azione niuna nell' inerzia, e' ci bisogna però intender ne corpi una proprietà, per cui si conservino in quello stato, in cui dalle potenze furono posti; il che se non fosse, niuno effetto ci rimarrebbe delle potenze. Avendo io fin qui detto, stette un poco pensoso il Signor Marchese, poi ripigliò. Il conservare mi par pure, che sia un' agire; or se dunque l' inerzia conserva il movimento e la quiete ne corpi, come può dirsi, che ella non abbia azione niuna, e non agisca? Io credo, risposi, che il conservar le cose sia un' agire non men che il produrle; ma credo ancora, che il conservarle altro non sia, che l' azione di Dio, il quale siccome nel produr le forme dei corpi vuol servirsi delle potenze create, e agir con loro, così nel conservarle vuole agir da se solo. E quindi è, che a quella tal' inerzia, che noi vogliamo pur concepire, come una qualità de corpi, non resta da far nulla; e si riman senza azione. Ma che giova entrare ora in tante sottigliezze, e così poco necessarie al proposito nostro? per cui basta sapere, che tutti gli effetti della natura si operano per alcune potenze, che producon ne corpi la velocità, la qual poi si conserva in essi, che che

F

ne

ne sia la cagione, finchè venga per l' azione di altre potenze a distruggerfi; e per ciò non avervi parte alcuna quella forza viva, che vorrebbe oggi introdursi nel mondo e signoreggiare tutte le cose. Et io potrei facilissimamente dimostrarvi una tal verità, scorrendo ad uno ad uno tutti gli effetti sì della gravità, come degli elastri; da cui sogliono principalmente trarsi gli argomenti a dimostrare la forza viva. Ma voi potete far questo cammino facilmente per voi stesso, ne vorrete darmi fatica senza bisogno. Voi giudicate di me, disse allora il Signor Marchese, troppo gentilmente; ma sappiate però, che se volete ch' io scorra gli effetti o della gravità, o degli elastri, io desidero in questo cammino non andar solo; e voglio che almeno per qualche tratto di strada voi mi accompagniate. Che s' egli mi è facile, come dite, trovar la via per me medesimo, molto più mi dovrà esser facile, essendomi da voi mostrata. Ma prima di entrare in cammino, vi prego levarmi un dubbio, il qual mi è nato per le ultime vostre parole. Quale? dissi io. Voi avete detto, rispose il Signor Marchese, che le potenze producono la velocità, la qual poi si conserva, finchè sia distrutta da altre potenze. Or non s' era egli sempre detto, che le potenze producono il movimento? e come dite ora, che producono la velocità? E che altro è il movimento, risposi io, se non la velocità? Come? disse il Signor Marchese; non ho io sempre udito dire, che il mo-

vi-

vimento è la massa del corpo moltiplicata per la velocità? Si certo; risposi; cioè la velocità moltiplicata per la massa. Verissimo, disse il Signor Marchese. Cioè, ripigliai io, la velocità presa tante volte, quante sono le parti, ovvero gli elementi della massa, così che se le parti della massa son due, il movimento farà la velocità presa due volte; se le parti della massa son cinque, o dieci, o venti, il movimento farà la velocità presa cinque, o dieci, o venti volte. Non è egli così? Così par, che sia, rispose il Signor Marchese. Dunque il movimento, soggiunsi io, non è altro che la velocità, la qual si prende più volte o meno; ma quantunque volte si prenda, non è mai altro, che velocità. Ma non si dice egli talvolta, ripigliò allora il Signor Marchese, che avendo due corpi lo stesso movimento non hanno però la velocità stessa? Et io dico, risposi, che avendo lo stesso movimento, avranno anche sempre la stessa velocità. Che è quello che voi dite? rispose il Signor Marchese. Se un corpo avrà massa 1, velocità 2, et un' altro massa 2, velocità 1; avranno pure amendue lo stesso movimento; e però il primo avrà due gradi di velocità, il secondo ne avrà uno. Egli è il vero, risposi io, che il secondo avrà un grado di velocità, ma essendo la massa composta di due parti ( che per questo l' avete detta 2 ] farà ripetuto in ognuna di esse parti, e così farà non un grado solo di velocità, ma due. E la causa, che avrà mosso i due corpi, do-

rà aver prodotto due gradi di velocità così nel primo, come nel secondo; se non che nel secondo questi due gradi di velocità si distribuiranno alle due parti della massa, toccandone uno a ciascuna; nel primo staranno raccolti amendue nella stessa massa 1. Intendo, disse allora il Signor Marchese, che nel secondo corpo sono due gradi di velocità; ma si dice esservene un solo, non pensandosi al numero delle parti, onde la massa è composta. Ne è necessario sempre il pensarvi, risposi io. Vedete, disse il Signor Marchese, quanto piccola cosa mi avea conturbato. E vorrete voi lasciarmi entrar solo, e senza accompagnarvi, nella considerazione di quegli effetti, che la gravità e l'elasticità producono? i quali quanto dovranno essere di ciò, che fino ad ora abbiamo detto, più difficili! Voi, dissi, gli fate difficili col temerli; ma molto facili cominceranno ad esservi, se crederete, che lo sieno. E così interviene di tutte le cose. Di fatti qual cosa più facile, che intendere, per quanto appartiene al caso nostro, la gravità? la quale avrete compreso abbastanza, qualora intendiate una potenza, la qual risegga nel corpo e non cessi mai di stimolarlo con altri ed altri impulsi; così veramente, che questi impulsi sieno tutti tra loro eguali; e distanti sempre l'uno dall'altro dello stesso intervallo di tempo; il qual intervallo voi potete fingervelo di qualunque picciolezza a piacer vostro; anche infinita, se vi aggrada. Intesa per tal modo la gravità, comprenderete legger-



germente, che tanto maggiore sarà il numero degli impulsi, quanto il tempo sarà più lungo; e percicchè la velocità, che il corpo acquista in cadendo, è anch' essa tanto maggiore quanto maggiore è il numero degli impulsi, che nel tempo della caduta l' hanno prodotta, vedete subito, la velocità dovere essere tanto maggiore, quanto più lungo è stato il tempo della caduta, cioè dover' essere proporzionale al tempo. Ed eccovi quella legge di gravità tanto illustre e famosa, che chiamano legge del tempo. E con pochissima fatica, se avessi penna, e calamajo, potrei dimostrarvi anche l' altra, che chiamano legge dello spazio. E queste sono le leggi principalissime, onde i meccanici hanno poi raccolte tutte le altre, e fattono i volumi. Dicendo io queste ultime parole, il Signor Marchese ebbe tolto tratto fuori una penna, e un picciolo calamajo, che sempre avea seco, con un foglio di carta; ed ecco, disse, che altro più non vi manca, se non che vogliate sostenere quella pochissima fatica, che avete detto; la quale se è tanto poca, non dovrete negar di prenderla per amor mio; perchè sebbene io ho udito dire di queste leggi altre volte, mi piace, però di udirne anche ora da voi, massimamente per vedere, se esse lascino alcun luogo alla forza viva. Ma perchè non ci sederemo noi sotto quell' albero, il qual pare, che ci inviti con l' ombra? E qui mostrommi con la mano un bellissimo, e frondoso albero, che poco lungi era;  
al

al qual mirando, risposi: come vi piace; e cominciai accostarmivi. Et egli seguendomi, quest' albero, disse, mi torna alla memoria il platano famoso di Socrate, il qual parve a Cicerone, che più che per l' acqua, che lo irrigava, fosse cresciuto per l' orazion di Platone. Ben dovreste, risposi io allora, dimenticarvi di quel platano, udendo me. Così dicendo, giunti a piè dell' albero, mi posi io prima a sedere su l' erba, indi il Signor Marchese vicin di me. Et io presa la penna in mano, disegnai tosto sopra il foglio, che egli mi recò, una figura, la quale chiamai prima, avvisando, che alcun' altra dovesse aggiungerlesi. Indi guardando tutti e due nella medesima,

F. I. io cominciai. Fate ragione che il tempo, in cui cade un corpo, movendo dalla quiete, e venendo giù liberamente, sia la linea  $AB$ , la qual divisa nelle parti  $Ab, bd, df \&c.$  tutte tra loro eguali, e di quella maggior piccolezza, che a voi piacerà, faranno queste i picciolissimi intervalli, ovvero tempetti, di cui tutto il tempo  $AB$  si compone. Riceva ora il corpo sul principio del tempetto  $Ab$  un' impulso dalla gravità; et essendo libero e spedito a moverli, ne acquisti una piccolissima velocità, e sia questa espressa per la linea  $Ar$ . Egli è certo, che ritenendo il corpo, e conservando per tutto il tempetto  $Ab$  la velocità acquistata  $Ar$ , se noi faremo il rettangolo  $br$ , potremo far ragione, che questo rettangolo  $br$  sia lo spazietto, che il corpo verrà scorrendo nel tempo

po

po  $Ab$ ; che ben sapete, lo spazio, che un corpo scorre, essere la velocità moltiplicata per lo tempo. Così è, disse il Signor Marchese, poichè essendo  $s$  lo spazio, il tempo  $t$ , la velocità sarà  $\frac{s}{t}$

che moltiplicata per  $t$  rende  $s$ . E per ciò, ripigliatelo, il rettangolo  $br$ , che pur si fa moltiplicando la velocità  $Ar$  per lo tempetto  $Ab$ , esprimerà lo spazio scorso in esso tempetto  $Ab$ . Vedete dunque, che come il corpo sarà caduto per lo piccolissimo tempo  $Ab$ , la velocità, che egli avrà, sarà  $br$  eguale ad  $Ar$ , e lo spazio scorso sarà il rettangolo  $br$ . Ma, scorso lo spazio  $br$ , riceverà il corpo sul principio del tempetto  $bd$  un' altro impulso dalla gravità eguale a quel primo, laonde ritenendo la velocità  $br$ , che già avea, ne acquisterà un' altra  $dr$  ad essa eguale; e verrà nell' intervallo  $bd$  a scorrere con la velocità  $br$  un' altro spazietto, che farà il rettangolo  $dr$ . E qui pur vedete, che essendo il corpo caduto per lo picciolissimo tempo  $Ad$ , la velocità, che egli avrà, sarà  $dr$  eguale a  $br$ ; e lo spazio scorso sarà la somma de due rettangoli  $br$ ,  $dr$ . E se all' istesso modo proseguirete, facendo a ciascun tempetto il suo rettangolo corrispondente, facilmente ritroverete, che essendo il corpo caduto per qualsivisia assegnabil tempo  $Am$ , essendo  $mo$  il rettangolo corrispondente all' ultimo tempetto, la velocità del corpo sarà  $mo$  lato del rettangolo  $mo$ , e lo spazio scorso sarà  
la

la somma di tutti i rettangoli ad *mn* sovrapposti. Ne men facilmente troverete, che tutte le linee *bc, de,* e le altre fino ad *mn*, esprimenti le velocità, andranno a terminarsi in una linea retta *An*, la quale chiuderà il triangolo *Anm*, e che questo triangolo non sarà differente dalla somma dei descritti rettangoli, se non per li spazietti *arc, cse* &c., i quali essendo tutti insieme d' un' estrema, et infinita piccolezza rispetto a tutto il triangolo, e potendo per ciò trascurarsi et averli per nulla; potrà anche dirsi il triangolo *Anm* essere eguale alla somma dei descritti rettangoli, et esprimere lo spazio scorso ne più ne meno. E per l'istessa ragione se voi condurrete una linea *BC* parallela ad *mn*, la qual tagli la linea *An* prodotta fino in *C*, voi troverete, che come il corpo sarà caduto per tutto il tempo *AB*, la velocità, che egli avrà, sarà *BC*, e lo spazio scorso sarà il triangolo *ACB*. Sono io stato fin qui assai chiaro, o desiderate, che io mi sforzi di esserlo anche più? Niente più; rispose il Signor Marchese; e già veggio che essendo le due linee *Am, AB* proporzionali alle due *mn, BC*, et essendo quelle i tempi, e queste le velocità, ne segue, che i tempi sieno proporzionali alle velocità, che è la legge, che avete detta, del tempo. Or quale è quella, che dicevate dello spazio? Questa; risposi, che gli spazj scorsi sono proporzionali ai quadrati delle velocità. Oh questo ancora, disse il Signor Marchese, veggio assai bene; perciocchè gli spazj scorsi sono i triangoli

*Anm*

*Ann*, ACB; e questi appunto sono proporzionali ai quadrati delle linee *mn*, BC. Voi, dissi io allora, avete inteso le due precipue leggi della gravità, da cui si derivano tutte le altre. Or vi par' egli, che v'abbia alcuna parte la forza viva? A me par, disse il Signor Marchese, che la potenza produttrice del movimento, e l'inerzia vi facciano ogni cosa; poichè se la gravità nel principio d'ogni tempetto produce un picciolo movimento, e l'inerzia poi lo conserva, seguir ne dee tutto quello, che abbiamo detto; ne potrebbe introdursi veruna altra forza se non per cortesia. Sebbene io ho sentito dire, che i Leibniziani, introduttori della forza viva, non tanto si fermano a considerare il corpo, allorchè cade, ma molto più, quando sale, dicendo che se egli venga spinto all'insù con quella velocità, che avea, cadendo, acquistata, riconducessi alla stessa altezza nello stesso tempo. Ma prima che noi entriamo a dir di ciò, piacemi intender da voi alcune cose intorno la caduta, non perchè io non ne abbia inteso quanto era d'uopo al proposito nostro, ma perchè desidero intenderne anche più. E se noi ci allontaniamo alcun poco dalla quistione della forza viva, ciò che è a noi? potremo ritornarvi, come vorremo. Ne è necessario, risposi io, che il vogliamo; perchè già ne abbiamo detto, quanto a voi può bastare, e dee. Di questo anche, rispose il Signor Marchese, diremo poi. Intanto io vi prego levarmi un dubbio. Voi avete detto, che

G

la

la gravità sul principio di ciascun tempetto dà al corpo un certo impulso, facendo poi ragione, che in tutto quel tempetto non glie ne dia verun' altro; con che venite a rendere l' azione della gravità non già perpetua, e continuata, come veramente è, ma discontinuata ed interrotta per varj intervalli. Io non dubito, che questa non sia una di quelle supposizioni false, che ben usando le ne conducono al vero; e così voi ne avete comodissimamente dedotte le leggi della gravità. Ma perchè non potremmo noi dedurre le istesse leggi dall' azione o vero dall' impulso perpetuo e continuato, e non aver tanto obbligo alla falsità? E come vorreste voi, risposi io, dalla continuazione non mai interrotta dell' impulso dedurre, che le velocità dovessero essere proporzionali a i tempi? Perchè parmi, rispose il Signor Marchese, che essendo l' impulso sempre eguale, come è, se farà anche continuato per tutto il tempo, dovrà la somma degl' impulsi essere tanto maggiore, quanto maggiore sarà il tempo; e poichè la velocità è proporzionale alla somma degl' impulsi, dovrà essere similmente proporzionale al tempo. Dimostrata così la legge del tempo, non sarà forse difficile dimostrare poi anche l' altra dello spazio. Io vorrei, dissi allora, che voi mi spiegaste diligentemente quello, che vogliate intendere, qualor dite: la somma degl' impulsi; o più tosto quali intendiate che sieno questi impulsi ad uno ad uno, di cui raccogliete la somma.

ma. Ma quali intendete voi che sieno, rispose allora il Signor Marchese, voi che gli disgiungete l' un dall' altro con quegli intervalli così stranamente piccoli? Io intendo, risposi, che sieno istantanei. Or bene, disse il Signor Marchese, fate dunque ragione, che io intenda quello stesso; se non che voi tra l' uno, e l' altro impulso frapponete alcun tempetto, io non ne frappongo niuno; e voglio, che ad ogni punto di tempo corrisponda un impulso, così che tanti sieno gl' impulsi, quanti sono i punti del tempo; il che posto bisognerà pur dire, che quanto è maggiore il tempo, tanto debba esser maggiore la somma degl' impulsi, e tanto anche maggiore la velocità. Ma non vi accorgete voi, Signor Marchese, risposi io allora, che in cotesto discorso voi presupponete, che il tempo sia composto di tanti punti, il che è impossibile; e che l' impulso continuato della gravità sia composto esso pure di tanti impulsi istantanei, il che è impossibile egualmente, perciocchè il continuo non può comporsi di cose non continue? Il che veggiamò anche nelle linee, le quali, se vogliamo comporle di punti, in quanti errori non ci inducono! Chi è, che non possa in un quadrato trovar tanti punti nell' lato, quanti ne trova nella diagonale, solo che per ogni punto della diagonale conduca una linea perpendicolare al lato? di che se uno raccogliesse, che la diagonale et il lato dovessero essere tra loro eguali, come quelli, che si compon-

gono d' un' egual numero di punti, incorrerebbe in un' errore grandissimo. Ne è meno pericoloso il vostro argomento, in cui risolvendo il tempo in tanti punti, e l' impulso della gravità, che pur volete esser continuo, in tanti impulsi istantanei, volete quello essere eguale o vero proporzionale a questo, poichè quanti punti trovate in quello, tanti impulsi istantanei trovate in questo. Ma lasciando da parte ogni sottigliezza, io vi domando; qualora un corpo cade per qualche tempo, e cadendo scorre un qualche spazio, l' azione della gravità, cioè l' impulso; siccome è continuata per tutto quel tempo, non è ella altresì continuata per tutto quello spazio? ne però dirà alcuno, che sia ella proporzionale allo spazio, ne che produca velocità allo spazio proporzionale. Come dunque l' impulso, essendo continuato per lo spazio, non produce però una velocità proporzionale allo spazio; perchè non potrebbe essere continuato per lo tempo, e non produrre per ciò una velocità proporzionale al tempo? onde si vede, quanto poco vaglia la continuazione a dimostrare una tal legge. La qual però si raccoglierebbe benissimo, supponendo, che l' azione della gravità fosse non già continua, ma interrotta per alcuni piccolissimi, et insensibili intervalli, come sopra ho detto. Noi dunque, disse allora il Signor Marchese, dovremo la conoscenza delle leggi della gravità ad una supposizione falsa. Anzi la dovremo, risposi io, all' es-

spe-



sperienza, la quale ha poi fatto luogo alla supposizione ; perciocchè l' esperienza ci ha insegnato , che i corpi cadendo per alcun tempo sensibile acquistano sempre una velocità proporzionale ad esso tempo ; è poi venuta la supposizione a render ragione di ciò , che l' esperienza ci aveva insegnato senza ragione . La qual supposizione se nulla ha in se di assurdo , se è comodissima , se consentanea all' esperienza stessa , io non so già , perchè voi vi abbiate fitto nell' animo , che debba a tutti i modi esser falsa . Oh diremo noi , rispose allora il Signor Marchese , che l' azione della gravità sia realmente interrotta per alcuni intervalli di tempo ; onde bisognerebbe anche dire , che i corpi per alcuni intervalli di tempo non fossero attualmente gravi ? Io non veggo , rispose allora , qual noja dovesse recarne il dir ciò , qualunque volta fossero quegli intervalli picciolissimi et insensibili . Perciocchè , essendo tali , lascierebbono parer continua l' azione della gravità , quantunque non fosse ; e dove paja continua , che fa per gli uomini , che lo sia ? i quali veggono il mondo non già tale , quale egli è , ma quale apparisce , e se ne contentano . Credete voi ciò , rispose allora il Signor Marchese , o fate vista ? perchè io ho pur sempre udito dire , che l' azione della gravità ne corpi sia continua . Et io pure , rispose sorridendo , il dirò ; perchè continve foglion dirsi tutte le cose , che sono tali , o pajono ; ma il filosofo non dee lasciarsi portare dall' uso del par-

parlar comune, ne aver per continve tutte le cose, che il volgo dice esser tali. Vedete, quante n' ha in natura, le quali per la piccolezza, e insensibilità de frapposti intervalli mostran'esser continve, e non sono. L' oro, l' argento, il ferro, il marmo, il vetro, il legno pajon continvi; e pure da quanti fori, da quanti canali non sono interrotti, e quanti nascondigli non contengono? il che potete similmente credere di tutti gli altri corpi. E se dalle sostanze voi passerete alle azioni, quante ne troverete, a cui la natura ha frapposto infinite brevissime cessazioni, e riposi, che sono per così dire i loro pori? ma essendo quelle cessazioni tanto brevi, et insensibili, lasciano parer continve le azioni. Credete voi, che sia continuo il risplender del sole? il quale se caccia da se la luce vibrandosi, come alcuni vogliono, così che nel fine di ciascuna vibrazione getti un raggio; bisogna ben dire, che questo gittare non sia continuo, ma fatta una vibrazione cessi, finchè un' altra ne succeda; pure essendo quegli intervalli brevissimi, ci par che la luce si parta dal sole continuamente. Già il suono, che si produce da corpi, i quali scuotendosi nelle loro parti e vibrandosi, vanno scuotendo l' aria, e vibrandola similmente, non potrebbe prodursi ne continuarli senza molte interruzioni. E lo stesso può dirsi di tutte le azioni, che si fanno per via di molte percosse succedentisi l' una all' altra, come il riscaldare, che si fa per le spessissime percosse.

coffe, che riceve il corpo dalle particelle del fuoco. Io non finirei mai, se volessi recarvi tutti gl' esempj di quelle azioni, che, parendo continue, non sono, e intanto ci pajono, perchè la natura soprasedendo di tanto in tanto dall' agire, e quasi riposandosi, vuole che noi sentiamo la sua azione, e non ci accorgiamo del suo ozio. E sappiate, che io hò conosciuto, non ha gran tempo, in Roma un' valoroso uomo, e dotato di acutissimo ingegno, e di profonda scienza, il quale levava via ogni continvazione del corpo, volendo, che la materia, ond' egli è composto, consistesse in una moltitudine innumerabile di punti matematici, i quali, essendo tutti l' un dall' altro disgiunti, et ora traendosi l' un l' altro, et ora cacciandosi in varie guise, producessero tutti gli aspetti dell' universo. E con questa supposizione spiegava tante cose, e tanto felicemente, che la faceva parer quasi vera. Che se a un così gran filosofo è piaciuto, che la materia, la quale pure si tien da tutti per continua, altro non sia, che molti punti matematici disgiunti tra loro, e separati, perchè non potrà egli piacere a noi, che l' azione d' alcuna potenza, quantunque paja continua, altro però non sia, che molte azioni istantanee, disgiunte altresì, e separate tra loro? e solamente sia nella natura perfettamente continuo il tempo e lo spazio, i quali se non fosser continui, non potrebbero le altre cose essere interroute? Avendo io fin qui detto, e soprastando al-

quan-

quanto, voi dunque volete, disse il Signor Marchese, che l' azione della gravità sia veramente interrotta per alcuni piccioli intervalli. Io non voglio già questo io, risposi allora. Dico solamente, che non ha alcuna ragione di crederla più tosto continuata, che interrotta; e dico, che se la crediamo interrotta, come l' ho presupposta io, potremo render ragione delle leggi della gravità; se la crediamo continuata, non potremo; perciocchè dalla continuazione non può raccogliersi nulla. Ma quelli, che l' hanno per continuata, disse allora il Signor Marchese, come ammetteranno quelle leggi? Le ammetteranno, risposi allora, indottivi dall' esperienza, non dalla ragione; ne le potranno far valere se non in quelle potenze, in cui l' esperienza le abbia manifestate. Ma voi avevate, se non m' inganno, altre cose da domandarmi. Niente da domandarvi; rispose il Signor Marchese; ho bene alcune cose, che desidero dirvi, le quali mi passavan testè per l' animo, mentre voi mi spiegavate le leggi della gravità; e benchè io non mi confidi di dover dirle con chiarezza, e con ordine, pur vi prego di ascoltarle. Per qualunque modo, risposi io, voi le diciate, non potranno se non piacermi. Et egli allora, non dubito, disse, che avendo ogni corpo tanto maggior gravità, e ricevendo perciò tanto maggiore impulso, e tanto maggior movimento, quanto ha più di massa, ne viene, che ogni corpo ricever debba dalla gravità sua

sua la stessa velocità, dovendo così intervenire, ovunque il movimento sia proporzionale alla massa. Io son dunque persuaso, che ogni corpo riceverà dal primo impulso della sua gravità la velocità stessa  $Ar$ , e così di mano in mano riceverà dagli altri impulsi gli stessi accrescimenti di velocità  $et, ex$  &c. e così tutti i corpi cadranno con la velocità medesima; onde io veggo, che, rappresentando il triangolo  $ACB$  la caduta di un grave, rappresenta quella di tutti. Pure perchè non potrebbe essere o fingersi un' altro ordine di corpi, i quali avessero maggiore, o minor gravità, che questi nostri non hanno, quantunque, avessero le istesse masse? Tali, ripigliai io, si crede che sieno i corpi nella luna, dove vuolsi, che la gravità sia minore, che qui in terra; in tanto che il medesimo corpo, che qui in terra riceve dalla gravità un certo impulso, et una certa velocità, nella luna riceverebbe un impulso, et una velocità minore. Di questi corpi dunque, disse il Signor Marchese, che noi chiameremo lunari, parmi, che la caduta possa similmente rappresentarsi con un triangolo, come quella dei terrestri. Io non ne ho, dilli, dubbio alcuno. E parmi anche, ripigliò il Signor Marchese, che se io volessi comparare la caduta di un corpo terrestre, con quella di uno lunare, mi converrebbe fare due triangoli, ne credo, che mal m' apponeffi, faccendoli di questo modo. Stia la velocità prima, che riceve il corpo terrestre dalla sua gravità, alla

H

ve-

velocità prima, che riceve il corpo lunare dalla sua, come  $Ar$  ad  $Au$ , ovvero come  $bc$  a  $bs$ . Io condurrei la linea  $Ar$ , e prolungandola fino a tagliar  $BC$  in  $H$ , crederei, che il triangolo  $AHB$  rappresenterebbe la caduta del corpo lunare, così come il triangolo  $ACB$  rappresenta quella del terrestre; e così starebbe lo spazio scorso dal corpo terrestre nel tempo  $AB$  allo spazio scorso dal corpo lunare nello stesso tempo, come il triangolo  $ACB$  al triangolo  $AHB$ ; e le velocità acquistate farebbono tra loro come  $BC$ ,  $BH$ . Io non credo, dissi io allora, che voi vi discostiate punto dal vero. E piacemi, che per mezzo della luna vi abbiate aperta la strada a tutti gli altri pianeti; perciocchè se voi saprete, quanta sia la gravità de corpi in ciascun di loro, di che diconsi i Neutroniani avere avuto qualche notizia; voi potrete, come i corpi, che cadono nella luna, così chiamare ad esame ancor quelli, che cadono in giove, o in saturno, o in qualsivoglia altro pianeta, e riconoscere per mezzo di più triangoli le varie maniere delle lor cadute. Così se due corpi partano dalla quiete con le velocità  $Ar$ ,  $Au$ , e sia per esempio  $Ar$  quattro volte maggiore di  $Au$ ; voi potrete facilmente intendere, che cadendo amendue per lo stesso tempo  $AB$ , l'uno dovrà scorrere uno spazio quattro volte maggiore, che l'altro, et acquistare altresì una velocità quattro volte maggiore; essendo manifesto, che il triangolo  $ACB$  sarà quattro volte maggiore del trian-

triangolo AHB, e la linea BC altresì quattro volte maggiore della BH. Parmi ancora, disse il Signor Marchese, che se io prolungassi la linea AB fino in D, e conduceffi DE parallela a BC, finchè tagliasse la AH in E; e facessi tutto questo per modo, che fosse AD ad AB, come BC a DE, essendo allora eguali i triangoli ACB, AED, potrei dire, che il corpo lunare nel tempo AD scorre quello spazio medesimo, che il corpo terrestre scorre nel tempo AB; e acquista tuttavia velocità minore, essendo DE minore di BC. Non so, se il mio ragionare vi paja assai giusto. Io non credo, risposi, che la dialettica stia formar lo potesse più giustamente. Ora, ripigliò il Signor Marchese, s'egli è pur vero, che il corpo terrestre, cacciato all' insù da qualsivisa potenza con la velocità BC, dee salire per tutto lo spazio ACB, io non so, perchè il corpo lunare, cacciato all' insù con la velocità DE, non dovesse salire per lo spazio AED, cioè per eguale spazio; onde io traggo argomento, che la forza del salire non debba misurarsi dallo spazio ( lascio ora la massa, che possiamo fingere eguale in amendue i corpi ) perciocchè se così fosse, bisognerebbe nel nostro caso, che il corpo terrestre, et il lunare scorrendo lo stesso spazio, avessero la stessa forza; il che però non può essere, secondo la sentenza di niun filosofo, essendo le masse eguali, diseguali le velocità. Ma veggo bene di non poter ciò intendere bastantemente, se voi prima

non mi spiegate, come il corpo terrestre, essendo cacciato all' in sù con la velocità  $BC$ , che egli avrebbe acquistata cadendo per lo spazio  $ABC$ , debba salire per lo stesso spazio, e non più. Et io veggo, risposi, che voi mi tentate; perchè la cosa è pur facile, e per poca attenzione, ch' altri vi ponga, non può non intendersi tostamente. Imperocchè essendo il corpo cacciato all' insù con la velocità  $BC$ , quale spazio scorrerà egli nel tempetto  $Bk$ ? Lo spazio  $Bz$ , disse il Signor Marchese. Che è quello stesso, soggiunsi io, che egli avrebbe scorso nel fine della sua caduta in un tempetto eguale a  $Bk$ . Ora finito il tempetto  $Bk$ , non riceverà il corpo dalla sua gravità un' impulso, che spingendolo all' ingiù distruggerà in esso una particella di quella velocità, che egli ha? E questa particella non farà ella proporzionale all' impulso stesso? Certo che sì; rispose il Signor Marchese, e farà  $\frac{1}{2}$ , onde resterà al corpo la velocità  $kl$ , con la quale dovrà scorrere nel tempetto seguente  $kb$  lo spazio  $ky$ , che è quello stesso, che cadendo avrebbe scorso nel penultimo tempetto eguale a  $kb$ . E così proseguendo, soggiunsi io, voi troverete, che il corpo risalendo all' insù dee scorrere tutti gli spazj, che già scorre cadendo, e negli stessi tempetti, fino in  $A$ ; dove poichè sarà giunto, avrà perduta tutta la velocità  $BC$ ; e si fermerebbe quivi, se la gravità, che egli ritiene sempre, non lo stimolasse di nuovo a discendere. Et io non dubito, che per la stessa ragione anche



che i corpi nella luna, caduti essendo per qualche spazio, se risaliranno con quella velocità, che acquistaron cadendo, risaliranno per lo stesso spazio, e non più. E similmente troverete avvenire in tutti gli altri pianeti, se vi piacerà di andar vagando per ciascuno. E per venir là, donde i nostri ragionamenti s' incominciarono, potete anche facilmente conoscere, che a far salire un corpo, come abbiamo detto, non altro ricercasi se non tre cose sole: una potenza, che da principio produca in esso un movimento all' insù; un' altra potenza, che distrugga quel movimento a poco a poco; e l' inerzia, che ne conservi gli avanzi, finchè può. Di che pare, che niun luogo v' abbia quella forza viva, che i Leibniziani hanno voluto aggiungervi, e che misurandola dallo spazio, voglion' essere proporzionale al quadrato della velocità. Così è, disse il Signor Marchese; e certo parmi, che quelle potenze, che avete detto, e l' inerzia, bastino a tutto. Pure che risponderò io ad uno, il quale argomenti di questa maniera? Se un corpo sale ad una certa altezza, bisogna pur dire, che abbia la forza di salirvi; la qual forza dovrà pur misurarsi dalla salita stessa; e misurandosi questa dallo spazio, et essendo lo spazio proporzionale al quadrato della velocità, par bene che dovrà essere proporzionale allo stesso quadrato anche la forza. Lascio sempre stare la massa, che certo dovrà entrare in tal misura, poichè, salendo un-

COR-

corpo, fagliano egualmente tutte le parti di esso, e quella forza, che lo fa salire, dee produrre tante salite, quante sono esse parti. Ma tutto ciò non fa nulla al caso nostro, in cui vogliamo essere sempre eguale la malsa. E ciò posto, come non dovrà aggiungerfi alle potenze, che avete detto, et all' inerzia un' altra forza, che sia proporzionale allo spazio, cioè al quadrato della velocità? Voi dite benissimo, risposi; perchè ora a voi piace di prendere la salita come un' effetto; e perciò dovete immaginar nel corpo una forza, che sia ad essa porporzionale. Ne io nego, che voi possiate prendere, come effetto, tutto che volete; e così fingervi quante forze volete. Nego bene, che la salita del corpo sia veramente un' effetto, e che debba essere al mondo una particolar forza destinata dalla natura a produr le salite. E dico, che nel salire non ha altro effetto, se non che il movimento prodotto già da una qualche potenza, il quale essendo rivolto all' insù, chiamasi per noi salita; e si conserva per l' inerzia, finchè sia da una potenza contraria totalmente distrutto; ne altra forza vi si ricerca. E quando bene vi si ricercasse una particolar forza, che producesse la salita, io non so anche, perchè se la volessero i Leibniziani misurare col quadrato della velocità. Oh diranno, rispose il signor Marchese: perchè quella forza si misurerebbe dalla salita, e la salita si misura dallo spazio, e lo spazio è proporzionale al quadrato della velocità.

Si;

Si; risposi, lo spazio è proporzionale al quadrato della velocità, se i corpi, che noi paragoniamo, sieno gravi dello stesso genere di gravità, come se sieno due corpi terrestri, che sagliano all' insù; i quali veramente scorrono spazj proporzionali ai quadrati di quelle velocità, con cui cominciarono a salire. Non così, se fosser diversi i generi delle gravità; come se l' un corpo fosse terrestre, e salisse all' insù qui in terra, l' altro fosse lunare, e salisse all' in sù nella luna; perchè voi troverete, che il corpo, che sale in sù nella luna, avendo ricevuto da principio una certa velocità, scorre uno spazio assai maggiore, che non scorrerebbe qui in terra, avendo ricevuto la velocità medesima; laonde paragonando la salita del corpo terrestre con la salita del lunare, si troverà altra essere la proporzione degli spazj, altra quella dei quadrati delle velocità. Egli è male, disse allora il Signor Marchese, che per trovar questo paragone, bisogna andar nella luna. Potrebbe ritrovarsi lo stesso, risposi io, anche qui in terra, chi volesse seguir piuttosto la verità, che le ipotesi. Perchè voi dovete sapere, che secondo le esperienze di molti gravissimi, e diligentissimi fisici, gl' istessi corpi non hanno già la stessa gravità per tutta la terra, ove che sieno; ma più si scostano dall' equatore, e più l' hanno grande; per la qual cosa se due corpi sagliono all' insù, l' uno più lontano all' equatore, e l' altro meno, non sarà già vero, che  
gli

gli spazj sieno per essere proporzionali ai quadrati delle velocità; benchè sarebbe vero, se la gravità, come suol supporfi, fosse la stessa per tutto. Di che par certamente, che volendo misurar la forza dalla salita, e dallo spazio, non debba per ciò sempre misurarsi dal quadrato della velocità. Che è un' argomento, che io sentj una volta dire a un mio nipote, che argomentava contra l' opinione di Leibnizio. E' egli quello, disse il Signor Marchese, che voi avete esposto ne vostri comentarij, e che io lessi in Palermo, e mi sdegnai meco stesso, parendomi allora, che non mi sodisfacesse? Non vi sdegnate per questo, risposi io, con voi stesso; perchè è stato anche un valoroso matematico, voglio dire il Padre Riccati, a cui quell' argomento non è potuto piacere. Se vi è caro, io vi racconterò la lite, come è stata; e tanto più volentieri il farò, che esponendolavi verrò insieme ad esporvi, quali fossero i principj ultimi, e qual l' origine di tutta la quistione della forza viva; che essendo già nata dall' incomparabil Leibnizio parve poi, che si tacesse per lungo tempo, finchè eccitata, e commossa dall' egregio Bernulli surse di nuovo con più rumore. Io avrò caro di udirne, disse il Signor Marchese. Sappiate dunque, ripigliai io, che Leibnizio assumeva, come un principio di meccanica da non dover dubitarsene, che eguali forze debbano avere due corpi, se l' un di loro, avendo massa 4, possa salire all' altezza

1; e l' altro , avendo massa 1 , possa salire all' altezza 4; misurando così le forze dalla massa moltiplicata per lo spazio . E quindi argomentava sottilmente a questo modo . Se un corpo , la cui massa sia 4 , cada dall' altezza 1 , acquista forza di risalire spazio 1; e se un' altro corpo , la cui massa sia 1 , cada dall' altezza 4 , acquista forza di risalire spazio 4 . Avranno dunque questi due corpi acquistate forze eguali nel lor cadere; le quali forze però non farebbono eguali , se non si misurassero moltiplicando le masse per li quadrati delle velocità; bisogna dunque così misurarle . Per tal modo argomentava il Filosofo acutissimo , e riprendeva con molta alterigia i Cartesiani , che fino a quell' ora avevano misurato la forza d' altra maniera ; ma essi per forza altro avevano inteso da quello , che intendeva egli . Di quì nacque la famosa quistione ; della quale ragionando meco un giorno Eustachio mio nipote dicea , che secondo quel principio di meccanica , che assumeva Leibnizio , la conclusione procedeva benissimo nella supposizione della nostra comune gravità ; ma cangiandosi la gravità , avrebbe dovuto cangiarsi ancora la conclusione . Di fatti ponghiamo , che il corpo , che ha massa 4 , e sale all' altezza 1 , sia dotato della gravità terrestre; l' altro , che ha massa 1 , e sale all' altezza 4 , sia dotato della lunare : secondo il principio , che Leibnizio assumeva , dovranno amendue i corpi avere forze eguali ; ne però si troveranno eguali ,

misurandole dalle masse moltiplicate per li quadrati delle loro velocità; acciocchè dunque sieno eguali le forze, come esser debbono secondo il principio di Leibnizio, dovranno misurarsi d' altra maniera. E che oppone egli, disse allora il Signor Marchese, a questo argomento il Padre Riccati? Niente altro, ripigliai io; se non che, qualunque velocità si acquisti il corpo cadendo per qualunque genere di gravità, potrà pur sempre dirsi, che la forza, che egli ha, sia proporzionale alla massa moltiplicata per lo quadrato della acquistata velocità. Si, rispose allora il Signor Marchese; ma non potrà poi misurarsi la forza dalla massa moltiplicata per lo spazio, come ricerca il principio, che Leibnizio assumeva. Forse che il Padre Riccati non vorrà assumerlo egli. Se non vuole assumerlo egli, risposi io allora, dovea però soffrire, che lo assumesse mio nipote argomentando contra Leibnizio, il qual lo assume. E se quel principio non gli piaceva, dovea piuttosto sgridarne Leibnizio stesso; ma egli ha voluto avere un' avversario più debole, e s' è rivolto contra il mio Eustachio. Vorrà forse il Padre Riccati, disse allora il Signor Marchese, che la forza si misuri non veramente dallo spazio, ma dalla somma di quelle resistenze, ovvero di quegli impulsi, che il corpo incontra salendo per lo spazio; il che pare ancora e più ragionevole, e più vero. Io non so; dissi. Ma certo se Leibnizio avesse così voluto, avrebbe dovuto misurar la forza più tosto dal

dal tempo, che dallo spazio; essendo la somma degl' impulsi, che il corpo riceve dalla gravità, e che incontra salendo in sù, non allo spazio proporzionale, come ben sapeva Leibnizio, ma al tempo. Ma parmi oramai, che della gravità, in quanto appartiene alla forza viva, siasi per noi detto abbastanza; se non forse anche troppo. A me, disse il Signor Marchese, non può parer troppo; se già voi non voleste entrare a dir degli elastri, sopra la forza de quali desidero grandemente sapere l' opinion vostra; la quale se voi vorrete espormi, vi concederò volentieri, che della gravità siasi detto abbastanza; ne credo però, che degli elastri dobbiate avere difficoltà niuna a dirmi, avendone detto tanto ne vostri Comentarj. Appunto, risposi io allora, perchè ne ho detto tanto ne Comentarj, non accade, che io ve ne dica ora. Potete facilmente leggerli; e sì ne intenderete l' opinion mia. Ma voi potreste, disse allora il Signor Marchese, aver cangiato di opinione. Et io forridendo risposi: voi volete rimproverarmi quello, di che molti mi hanno già più volte accusato; e ciò è, che in filosofia io cangi spesso di opinione; il che non è vero; ma faccio viita alcuna volta di cangiare, e per contraddire agli altri, non accorgendosene essi, contradico a me medesimo; e sì il fo per intender meglio gli argomenti, e le dimostrazioni loro, le quali essi non direbbono mai ne con tanta copia, ne così chiaramente, senza lo stimolo della contraddizio-

ne; e posso affermarvi, che così usando ho apparato qualche cosa. Ma venendo al proposito, quand' anche io avessi cangiato di opinione intorno agli elastri, che fa a voi di sapere più tosto l' opinion mia d' oggi, che quella, che ebbi due anni sono? quasi che io fossi oggi di maggiore autorità, che allora. A me piacerà, disse il Signor Marchese, di saperle tutte e due. Quella d' oggi mi direte voi ora; quella, che aveste due anni sono, la cercherò ne Comentarj. Voi volete, risposi io allora ridendo, sforzarmi a tutti i modi, e ricondurmi sopra un' argomento, che, a dirvi il vero, avea cominciato a nojarmi, già è gran tempo; ne per altro può ora piacermi, se non perchè piace a voi. Io dirò dunque brevemente degli elastri, acciocchè intendiate niun luogo lasciarsi per essi alla forza viva, e tutti i loro effetti non d' altro procedere, che dalle potenze, e dall' inerzia. E dirò quello, che me ne verrà in mente ora; voi vedrete poi, se io discordi da quello, che già ne pensai, scrivendo i Comentarj; di che appena ora mi sovviene. Dette queste parole presi il foglio, che avea tra le mani il Signor Marchese, e disegnatevi sopra con la penna la seconda figura dissi: avrete già inteso, che elastro chiamano un' angolo, come ABC, il quale naturalmente richiede una certa larghezza, di modo che se per alcuna straniera potenza si astringa a dover tenerne una o maggiore o minore, faccia forza, e spinga in contrario. Fingiamo dunque che la

lar-

F. II.



larghezza naturale dell' elastro ABC sia AD; e che dall' una parte appoggiandosi al muro immobile XY, sia dall' altra premuto per una qualche potenza applicata al globo C, che lo tenga fermo, e ristretto nello spazio AC. Stando le cose così, voi vedete, che l' elastro non cesserà mai di premere il globo C, e sollecitarlo con altri, ed' altri impulsi verso D; i quali impulsi seguiranno ad essere sempre eguali, non essendovi alcuna ragione, perchè debbano farsi o maggiori o minori. Così come quelli della gravità, disse allora il Signor Marchese. Così appunto, risposi. E come quelli della gravità, ripigliò egli, sono secondo voi istantanei, e disgiunti tra loro per certi piccolissimi intervalli di tempo, così saranno ancor questi. Io non ho detto, risposi, che gl' impulsi della gravità sieno istantanei, e disgiunti tra loro; ho detto, che potrebbero essere senza incomodo della natura; e lo stesso penso anche degl' impulsi dell' elastro; i quali però abbiatevegli come vi pare, o continui senza interruzione niuna, o con infinite interruzioni infinitamente piccole; che a me è lo stesso; benchè la supposizione delle interruzioni sarebbe più comoda, et è forse ancor la più vera. Come che ciò sia, egli è ben d' avvertire, che qualora l' elastro è più largo, gl' impulsi sono più deboli. Così se egli sarà tenuto fermo in *m*, avendo la larghezza *Am*, gl' impulsi saranno più deboli, che non erano, quando egli era tenuto fermo in C, avendo la larghezza AC;

e più

e più deboli ancor faranno, se sarà tenuto fermo in  $n$ , e più ancora, se in  $s$ ; in tanto che allargatosi l' elastro fino in  $D$ , nulla sarà degl' impulsi. Dove voi potete facilmente intendere, che quando l' intervallo  $Cm$  fosse estremamente piccolo, estremamente piccola sarebbe anche la differenza, che passerebbe tra gl' impulsi in  $C$ , e gl' impulsi in  $m$ , e in tal caso, trascurandosi questa differenza, si direbbe, che la pression dell' elastro fosse per tutto l' intervallo  $Cm$  sempre eguale a se medesima. E lo stesso similmente può dirsi rispetto all' intervallo  $mn$ , all' intervallo  $no$ , e a tutti gli altri, che seguono fino in  $D$ . Intendo, disse quivi il Signor Marchese; e se mal non m' appongo; parmi, che quello, che voi avete detto d' un' elastro solo, potrebbe similmente dirsi d' una serie di molti; però non vi sia grave, che io qui alcuna ne segni. Come vi piace, risposi; et egli preso il foglio, e segnatovi sopra quattro elastri, così incominciò: se noi avessimo una serie continvata, come questa è, di quattro elastri  $EFG$ ,  $GHI$ ,  $IKL$ ,  $LMN$ , la cui natural larghezza fosse  $EO$ ; et essendo dall' una parte appoggiata al muro immobile  $XY$ , fosse dall' altra premuta da qualche potenza applicata al globo  $N$ , che la tenesse ferma, e ristretta nello spazio  $EN$ , m'è avviso, che lo stesso avverrebbe a questa serie, che all' elastro  $ABC$ ; poichè essa pure premerebbe continvamente il globo  $N$  con altri ed altri impulsi, i quali sarebbono tutti tra loro eguali; e fareb-

farebbono però più deboli, se la serie, allargatafi alquanto più, fosse tenuta ferma in  $r$ ; e più ancora, se fosse tenuta ferma in  $s$ ; e più, se in  $t$ ; così che allargatafi la serie fino in  $O$ , diverrebbe la pression nulla. E qui similmente se l'intervallo  $Nr$  fosse infinitamente piccolo, infinitamente piccola sarebbe anche la differenza, che passerebbe tra gl' impulsi in  $N$  e gl' impulsi in  $r$ ; e però, trascurandosi tal differenza, si direbbe, la pression della serie essere sempre eguale a se stessa per tutto l' intervallo  $Nr$ ; il che pure potrebbe trasferirsi anche all' intervallo  $rs$ , et al'  $st$ , e a tutti gli altri, che seguono fino in  $O$ . Io non credo, che niente possa esser più chiaro. Ma voi intanto dell' elastro  $AC$ , et io della serie  $EN$ , non altrimenti abbiain ragionato, che considerandogli come ristretti, e tenuti fermi dai globi  $C$  et  $N$ . Aspetto, che mi diciate dei movimenti loro, o comparandoli insieme, o spiegandoli separatamente. Difficile impresa, risposi io, e da non uscirne felicemente, farebbe quella di voler spiegare separatamente il movimento, e la ragione, e i modi di ciascuna serie, o sia  $EN$ , o sia  $AC$ ; che già considero  $AC$  come una serie di un' elastro solo. Perciocchè la natura della elasticità è oscurissima; et oltre a ciò secondo la varietà de corpi, e degli allargamenti loro è tanto varia, che par, che stugga ogni legge. E per l' istessa ragione sarebbe anche difficilissimo il comparare i movimenti dell' una serie coi movimenti dell' altra,

se

se non si riduceffero prima molte cose all' egualità, onde fosse poi meno impedita la comparazione. Per accostarmi dunque alla vostra dimanda, io voglio, che noi fingiamo che i quattro elastri della serie EN, e l' altro della serie AC, sieno tutti tra loro eguali di grandezza, e di elasticità, e sieno in oltre egualmente ristretti, così che eguali pur sieno le basi EG, GI, IL, LN, AC. In questa egualità di cose si crede da i più, che le due serie EN, AC, stando chiuse e ferme, debbano premere egualmente i due globi N, e C; quantunque l' una sia composta di quattro elastri, l' altra di uno solo. Il che non dee farvi meraviglia, poichè sebben pare, che il globo C sia premuto da un' elastro solo, il globo N da quattro, e per ciò debbano le pressioni essere diseguali; non è però così. Posciachè il globo N non è veramente premuto, che da un' elastro solo LMN, o più tosto dall' estremità sola N dell' elastro LMN, siccome il globo C è premuto dalla estremità sola C dell' elastro ABC; conciosiachè le altre due estremità L et A premano al contrario, essendo sostenute immobilmente, quella dal seguente elastro IKL, e questa dal muro XY. Mi ricordo, disse allora il Signor Marchese, di aver' udito dir ciò altre volte, e parmi veramente, che essendo gli elastri tutti della serie EN in un perfetto equilibrio, e però sostenendosi l' un l' altro, ciò faccia, che non possa pervenire al globo N, se non la pressione del  
primo

primo elastro LMN. Le pressioni de' seguenti elastri sono a lui, come se non fossero. Io sono dunque persuaso, che non potendo spandersi le due serie EN, AC, premeranno egualmente i due globi N e C. Ma se si levassero le potenze, che tengono immobili i due globi, e le serie subitamente si spandessero, cacciando i globi stessi, che farebbe dei lor movimenti? Io so, per quanto mi ricorda aver letto ne vostri Comentarj, che voi avete sopra ciò alcune opinioni, che non da tutti vi sono concesse. Anzi mi son concesse da pochi, risposi; ne io me ne maraviglio; poichè considerando, che elle sono contrarie al famoso Bernulli, ardisco appena di concederle io a me medesimo; di che potete comprendere, che non a lieve ragione, almeno a giudizio mio, debba sostenerle, potendomi parer vere contra un' autorità così grande. Ma per procedere con chiarezza, e mandare innanzi, come suol farsi, le cose, che sono fuori di controversia; dovete avvertire, che se si levi la potenza, che tiene immobile il globo C, l' elastro ABC, spandendosi incontenente, caccierà il globo C, e seguitandolo poi sempre con l' estremità C, lo verrà sempre sollecitando con altri ed altri impulsi, e producendo in esso altre ed altre velocità, finchè giungasi in D; dove l' elastro conseguita avendo la sua natural larghezza, cesseranno tutti gl' impulsi; e allora il globo si separerà dall' estremità C dell' elastro, et andrà via ritenendo quella velocità, che si troverà avere per

K

tutto

tutto lo spazio CD acquistata. Donde potete facilmente comprendere, come il globo C scorrendo da C fino in D, dovrà continuamente affrettarsi a cagione degl' impulsi continuamente ripetuti dall' elattro; giunto in D si fuggirà via con moto equabile. E lo stesso vuol dirli anche della serie EN, la quale spandendosi cacerà il globo N, et inseguendolo tuttavia con l' estremità N, lo andrà con altri, ed altri impulsi affrettando fino in O. Ne finquì credo debba poter nascere controversia; ma quante ne nasceranno, se noi ci metteremo a voler comparare insieme gli spandimenti delle due serie! Avendo io dette quelle parole, e già disponendomi di passar più avanti, eccoti un servo del Signor Governatore, il qual viene significandoci, essere giunta allora la Signora Principessa, e che avendo inteso dal Signor Governatore, che noi quivi eravamo, desiderava grandemente di vederci. Perchè levandoci in piè subito tutti e due, e domandando al servo, con cui ella fosse, rispose ch' ell' era con due signori, e pareva disposta di venir quivi ella stessa a ritrovarci. Il perchè pensammo di andarle tosto incontro; e fatti pochi passi la vedemmo, che veniva tutta lieta verso noi col Signor D. Niccola di Martino, e col Signor D. Francesco Serao; la quale come tosto ci vide: bene sta, disse sorridendo, voi volevate oggi sorprender me, e noi abbiamo, non volendo, sorpreso voi. Et io dopo averla riverentemente salutata, non so, dissi, qual delle due cose

se ci dovesse essere ( acciocchè io vi risponda anche per questo giovane ) più cara , o il sorprendervi , o l' essere da voi sorpresi ; che nell' una dovea piacerne la diligenza nostra , nell' altra ne piace la fortuna . Ma che è questo , che voi siete venuta tanto più presto di quello avvisaste jeri ? Io non ho saputo , rispose ella , resistere alla bellezza del cielo , così sereno , come vedete , e alla soavità dell' aria , che mi invitavano ; et anche la prontezza del Signor D. Serao mi ha mossa , che già era presto di accompagnarmi ; con l' ajuto del quale ho potuto trar meco il nostro Signor D. Nicola , che pareva aver' altro in pensiero . Ma io non vorrei , qua giugnendo , essere stata importuna , e aver turbati i vostri ragionamenti . Anzi opportunissimamente , risposi io , siete giunta , perchè sarete cagione , ch' io cessi da un ragionamento , in cui era entrato mal volentieri . Piuttosto , disse allora il Signor Marchese , siete voi opportunissima , perchè vorrete esser cagione , che egli lo proseguisca . Spiacemi , disse allora la Signora Principessa , di essere opportuna per due ragioni tanto contrarie . Ma potre' io intendere qual sia cotello ragionamento ? Signora , dissi io allora , questo giovane quasi a viva forza mi ha tratto a dover dirgli il mio sentimento intorno a tutta la quistione della forza viva ; dal qual discorso voi sapete , che io sono tanto alieno , che ne voi , ne questi due signori , avete mai potuto indurmi ; di che mi pare di aver fatto gran peccato entrando.

vi ora ; però penso di farne la penitenza , e il ragionamento incominciato lasciar del tutto . Il peccato , rispose la Signora Principessa , non avete voi fatto ora , entrando in tal discorso col Signor Marchese ; il faceste allora , che non voleste entrarvi con noi ; di che farete la penitenza ; e questa sarà di proseguire il ragionamento , cui non volevate incominciare . E senza più commise ad un suo familiare , che facesse quivi portar le sedie ; le quali mentre che si attendevano , io dissi : Signora , voi farete fare la penitenza a questi due Signori , che dovranno ascoltarvi . Anzi , rispose ella , la faranno fare a voi più lunga , perchè io voglio , che essi vi interrogino , quando lor piaccia , e vi contradicano , qualunque volta non direte la verità . Signora , risposi , questi sono uomini , che per servirvi meglio mi contradiranno anche quando io la dirò ; di che essi e la Signora Principessa risero . Fatte queste ed' altre parole , et essendo le sedie recate , tutti ci mettemmo a sedere , e la Signora Principessa a me rivolta , proseguite , disse , il ragionamento che avevate col Signor Marchese ; il quale se non potrete finire questa mattina prima dell' ora del desinare , a cui io voglio , che voi siate meco , potrete finirlo oggi , o questa sera ; perchè la Reina non viene a Baja , che domane assai tardi , et io oggi sono oziosa . Signora , risposi , sappiate pure , che proseguendo il ragionamento incominciato , poco mi resta a dire ; e se questi signori non vorranno contradirmi in ogni

co-



cosa, con poche parole avrò finita la quistione. Imperocchè avendomi domandato il Signor Marchese, come si misuri la forza viva de corpi, io gli ho risposto, vana essere la sua domanda, conciosiachè niuna forza viva abbiano i corpi: avere in essi solamente alcune potenze, che producono la velocità, et altre, che la distruggono; alle quali se si aggiunga l'inerzia, che è la conservazione del movimento e della quiete, niuna altra forza si ricerchi a qualsivoglia effetto della natura. E già agli effetti della gravità abbiamo veduto niente altro ricercarsi; resta, che si vegga lo stesso negli elastri. Se questo resta, disse allora il Signor D. Serao, non resta così poco, come voi dite; anzi parmi, che resti ogni cosa; sapendo noi, che Bernulli ridusse tutta la quistione a gli elastri soli. E per questo, risposi io, la ridusse a poco. Perciocchè di qualunque maniera si apra una serie di elastri, e spinga un corpo, che altro fa ella, se non produrre in esso altre ed altre velocità, onde egli vie più s'affretta, e corre via? il che tutto può benissimo intendersi, intendendo solamente alcuna potenza, che produca nel corpo le velocità sopraddette, e l'inerzia, che le conservi. E con ciò solo, se la Signora Principessa me ne desse licenza, io potrei aver finito il mio ragionare. Io la prego bene, disse allora il Signor D. Niccola, di non darvela; parendomi, che voi vogliate con cotesto vostro argomento più tosto nasconderci artificiosa-

men-

mente la forza viva, che levarla via. Perciocchè quando bene vi si concedesse, che il movimento e l'inerzia bastassero a tutti gli effetti della natura; chi dice a voi, che ad avere quest' istesso movimento non sia necessaria la forza viva? e però che il movimento non la nasconda per così dire sotto di se? Et io so bene, che i più dei Leibniziani, i quali sono stati i primi a introdurre una tal forza, hanno creduto, che ella sopraggiunga al movimento, e alla velocità; immaginando, che la potenza produca nel corpo la velocità, a cui venga dietro la forza viva. Ma voi sapete ancora, quanto son varj in questo argomento, e come contrastano più tra loro, che con Cartesio. Perchè non potrebbe egli adunque uscire al mondo un Leibniziano, il quale dicesse, che la potenza produce prima nel corpo la forza viva, e a questa poi vien dietro la velocità? e ciò posto ben vedete, che negando quella forza viva, che segue la velocità, potrebbe restar luogo a quell' altra, che la precede. Io credo, risposi allora forridendo, che il Leibniziano, che voi dite, sia già uscito; parendomi, che il Padre Riccati, matematico illustre, e famoso di quella scuola, appunto insegna, che la potenza produce nel corpo la forza viva, e da questa poi nasce la velocità; almen così ne parla per tutto, che pare, che lo supponga. Egli vorrà dunque, disse quivi la Signora Principessa, che la forza viva sia proporzionale alla velocità, dovendo sempre la causa esse-  
re

re proporzionale all' effetto, che da lei nasce. E se così è, mal sotterrà le parti della sua scuola. Nò, Signora, risposi; perciocchè egli volge le cose, e le piega a piacer suo. Vuole, che la potenza produca la forza viva, e così anche vuole, che debba esserle proporzionale, dovendo sempre la causa, come voi dicevate, essere proporzionale all' effetto, ch' ella produce; ma non vuol già, che la forza viva produca la velocità; se la trae dietro bensì, ma come un conseguente, non come un' effetto. Per questo modo trova via di non farla proporzionale alla velocità. Se la forza viva, disse allora la Signora Principessa, non produce la velocità, che dovrà ella poter produrre? E se non può produr nulla, per qual ragione la chiameremo noi forza? Vorrete voi, disse quivi il Signor D. Nicola, contender del nome? Non del nome, rispose ella, ma della cosa; poichè quello, che non può produr nulla, non ha ne il nome di forza, ne la natura. Sebbene a intender meglio l' opinione di così celebre matematico, io voglio, che mi dichiariate un' altro dubbio. Se la potenza, per esempio, la gravità, produce nel corpo la forza viva, dovrà certamente la forza viva essere proporzionale all' azione della gravità stessa; ora l' azione della gravità, continuandosi nel tempo, et essendo in ogni punto di tempo la medesima, dee proporzionarsi al tempo; dunque dovrà anche proporzionarsi al tempo la forza viva; la quale, se è proporzionale al tempo,

co-

come potrebbe non esserlo anche alla velocità, che pur segue l' istessa proporzione? La ragione, disse il Signor D. Nicola, è assai sottile; ma voi non vincerete per ciò di sottigliezza il Padre Riccati, il qual vedete, con che ingegno se ne spedisce. L' azione della gravità non è meno continuata nello spazio, che nel tempo; e non è meno la medesima in ogni punto dello spazio, di quello, che sia in ogni punto del tempo; sarà dunque libero a ciascuno il farla proporzionale o allo spazio od al tempo. Ora egli valendosi di questa libertà, per servire all' opinion sua, fa l' azione della gravità proporzionale allo spazio, e così anche la forza viva. Dico proporzionale allo spazio, lasciando stare la potenza, che suppongo ora essere sempre la stessa. Per altro se ella variaffe, dovrebbe dirsi l' azione, e similmente la forza viva, proporzionale non solo allo spazio, ma anche alla potenza, e vorrebbe misurarfi moltiplicando l' uno per l' altra. Ma tornando alla supposizione, che la potenza non varj; la forza viva, essendo proporzionale all' azione, sarà proporzionale allo spazio, e per conseguente al quadrato della velocità. Così tutto si accomoda molto bene, dicendo che la potenza produce non la velocità, ma una forza viva, a cui poscia tien dietro la velocità. Piacemi, disse la Signora Principessa, di aver inteso un' opinione, quanto a me, del tutto nuova; e come due forze vive ci si presentino da' Leibniziani, l' una, che

che segue la velocità, l'altra, che la previene; indi verso me forridendo, a voi sta, disse, di liberarvi dall'una e dall'altra. Io credeva, risposi, di dover combattere contro quella forza viva, che da principio introdussero i Leibniziani, non contro tutte le forze, che possono venire in mente a chi che sia, e che ciascuno può ad'arbitrio suo chiamar forze vive; perciocchè questo è cangiar la quistione, ritenendo lo stesso nome. Per altro io posso ben dirvi, che il Signor Marchese di Campo Hermoso, et io, abbiamo fin'ora spiegato tutti gli effetti della gravità, e per quanto è paruto a noi, assai comodamente; ne mai ci siamo avveduti d'aver bisogno d'alcuna di coteste due forze, ne della susseguente, ne della preveniente. Se la cosa v'è andata bene, disse, il Signor D. Nicola, nella gravità, non vi andrà forse così bene negli elastri. Perciocchè spandendosi una serie di elastri, e urtando alcun corpo, se voi mi dite, che produce in esso una certa velocità, e non altro; a voi starà di dimostrare, che questa velocità sia proporzionale alla serie stessa, com'esser dee ogni effetto alla sua causa; il che non potendo per voi dimostrarsi, vi farà d'uopo confessare, che la serie non produce la velocità, ma altro; e dovrete finalmente ricorrere a quella forza viva, che dite preveniente. Io non so, risposi, s'io sia così obbligato, come a voi pare, di dimostrarvi, che la velocità, essendo prodotta dalla serie, debba per ciò essere

L

pro-

proporzionale alla serie; perciocchè sebben dicessi l'effetto dover' essere proporzionale alla causa, che lo produce, vuol però intenderfi, che sia proporzionale non alla causa, ma all' azione di essa. Tuttavia acciocchè non diciate, ch' io fugga la difficoltà, voglio esporvi brevemente una ipotesi a mio giudizio comodissima, per cui vedrete, la serie degli elastri produrre una velocità a lei stessa proporzionale; ne dico io già, che l' ipotesi sia vera; che so bene poter farsene infinite, tutte comodissime, e tutte false; aspetterò solo, che altri mi dimostri, che sia assurda, e da non potere ammetterfi in niun modo. Avendo finquì detto, pregai il Signor Marchese di Campo Hermoso, che traesse fuori la carta, in cui erano disegnate le figure, sopra le quali s' era tra noi ragionato. La qual carta volle tosto vedere la Signora Principessa, e guardando attentamente alla seconda figura, ben riconosco, disse, gli elastri, di cui ragionavate, divisi in due serie EN, AC, quella di quattro, e questa d' un elastro solo; appoggiate amendue ad un piano immobile XY; et essendo eguali tutti gli elastri tra loro, et egualmente chiusi, m' immagino, disse a me rivolta, che voi vogliate, che le due serie, aprendosi ad un tratto, caccino i globi N, C; et a voi sta di mostrarci, come le velocità, che si producono in questi globi, possano essere proporzionali alle due serie, per cui si producono. Si bene, risposi io; così veramente però, che i due  
globi

globi sieno eguali; il che giova supporre, acciocchè la proporzione, che troverassi avere la velocità dell' uno alla velocità dell' altro, non debba ascriverfi se non alla proporzione, che tra loro hanno le ferie stesse. Quel poi, che sieno gl' intervalli segnati con le lettere *r*, *s*, *t*, e con quelle altre *m*, *n*, *o*, intenderetelo senza fatica niuna per le cose stesse, che se ne diranno. Allora la Signora Principessa senza aspettar' altro ordinò, che più copie si facessero di quella figura, così che ognuno potesse averla sotto de gli occhi, le quali mentre che si facevano, il Signor Marchese di Campo Hermoso disse: Signora, io non so, se voi abbiate dato anche a me licenza di interrogare il Signor Zanotti, e di contradirgli; so bene, che non mi negherete quella di pregarlo. Anzi di far tutto, che a voi piaccia; rispose allora la Signora Principessa. E il Signor Marchese a me volgendosi, vi prego dunque, disse, a non lasciarvi cadere della memoria una diffinizione della forza viva, che ancora non mi avete spiegata, benchè mi abbiate detto, che è molto degna d' essere intesa. Qual? dissi. Quella, rispose il Signor Marchese, del Padre Riccati; di cui mi sono ottimamente invogliato, udendo poc' anzi quella fortissima opinion sua. Io temo, risposi, che voi mi farete uscir di quistione, se vorrete, ch' io vada dietro a quella diffinizione; e già egli la spiega ampiamente in quel suo lungo volume, che farebbe stato men lungo, se seguendo la diffinizione

degli altri avesse voluto piuttosto trattar la questione antica, che farne una nuova. E' pare, disse quivi la Signora Principessa ridendo, che voi abbiate non so quale sdegnuzzo contra quel libro. No, Signora, risposi; che anzi io lo stimo grandissimamente, e lo pongo tra i più belli, che sieno usciti sopra tale argomento; quantunque e' non mi sia gran fatto amico in alcuni luoghi. Ma voi, disse la Signora Principessa, avrete ben risposto a quei luoghi. No, Signora; dis' io, poichè il libro è sommamente lungo; et è poi tanto sottile, e tanto profondo, e pieno di tanti e così artificiosi calcoli, che ho sempre sperato, che pochissimi il leggerebbono. Il Signor D. Nicola, udendo questo, mettete pur me, disse, tra i pochissimi; perchè io l' ho letto in gran parte, e se ho da dirvi il vero, assai m' è piaciuto anche in quei luoghi, ne quali, come voi dite, non vi è amico; perchè lasciando stare, se sia vero o no, è certamente ingegnoso fuor di modo, e sottile tutto ciò, ch' egli insegna. Io voglio, disse allora la Signora Principessa, ad ogni modo veder' un tal libro; a cui rispose il Signor D. Nicola: l' ha ora il Signor D. Felice Sabatelli, e il va, cred' io, leggendo col Signor Conte della Cueva. Mentre si dicevano queste cose, erano già state fatte più copie della figura, che era seconda nel foglio, et avendo ognuno nelle mani la sua; udremo poi, disse la Signora Principessa, qual sia la definizione della forza viva del Padre Riccati.



ti. Ascoltiamo ora degli elastri. Et io incontanente cominciai. Giacchè mi avete obbligato di entrare contra mia voglia in una materia cotanto oscura, e fino ad ora da così pochi trattata, quale si è quella degli elastri, io vi proporrò una opinione, che non dico esser vera, ma aspetterò di sentir da voi altri, perchè si debba dir falsa. Io dunque, comparando insieme le due serie, che vedete descritte nella figura seconda, AC, EN, ragiono di questo modo. L' elastro ABC nell' aprirsi eccita con un certo impulso il globo C, producendo in esso una certa velocità; onde questo in un tempetto di qualsivisia picciolezza scorre uno spazietto Cm, picciolo esso pure di qual picciolezza vi aggrada; e intanto che il globo C viene in m, l' elastro, che lo segue, s' allarga egli pure da C fino in m. Così avviene alla serie AC nel primo aprirsi, che ella fa. Veghiamo ora alla EN. Non è alcun dubbio, che questa ancor nell' aprirsi ecciti con un certo impulso il globo N. E questo impulso par bene, che debba esser quadruplo di quello, onde è eccitato il globo C; conciosiacosachè il globo C sia spinto da un solo elastro, il globo N da quattro, i quali quattro elastri si aprono tutti ad un tempo, et aprendosi spingono tutti il globo. Produceasi dunque nel globo N velocità quadrupla di quella, che si produce nel globo C, per cui dee scorrere lo spazietto Nr quadruplo dello spazietto Cm nello stesso tempo; e intanto che il globo N viene in r,  
la

la serie, che lo segue, si allarga da  $N$  fino in  $r$ . E qui è cosa facile a intendersi, eziandio senza dimostrazion niuna, che essendo l' elastro  $ABC$  dilatato fino in  $m$ , e la serie  $EN$  fino in  $r$ , si troveranno tutti gli elastri allargati egualmente; e però sopravvenendo al globo  $C$ , che già è in  $m$ , un' altro impulso dall' elastro  $ABC$ ; e un' altro pure sopravvenendone al globo  $N$ , che già è in  $r$ , dalla serie  $EN$ , farà questo similmente quadruplo di quello, e produrrà un' altra velocità altresì quadrupla. Dovrà dunque il globo  $N$  con le due velocità, che avrà acquistate in  $N$  et  $r$ , scorrere lo spazietto  $rs$  quadruplo esso pure dello spazietto  $mn$ , che farà scorso nello stesso tempo dal globo  $C$  con le due velocità, che avrà egli acquistate in  $C$  et  $m$ . E se voi seguirete lo stesso discorso, fin tanto che l' elastro  $AC$  siasi disteso fino in  $D$ , la serie  $EN$  fino in  $O$ , (essendo  $AD$ ,  $EO$  le larghezze loro naturali, questa quadrupla di quella) voi troverete leggermente, che qualunque volta al globo  $C$  si aggiunge una certa velocità, un' altra se ne aggiunge quadrupla al globo  $N$ . Io non dico, che la cosa vada così; vorrei ben sapere come si dimostri il contrario. E se ella va pur così, bisogna ben dire, che il globo  $N$ , come sarà giunto in  $O$ , avrà una velocità quadrupla di quella, che avrà il globo  $C$  giunto in  $D$ . Ne a tutto questo ricercasi altro, se non la potenza, cioè l' elasticità degli elastri, la qual produca certe velocità ne globi  $N$ , e  $C$ ,  
e l'

e l' inerzia de globi stessi, che le conservi. Et anche sono gli effetti proporzionali alle cause loro, essendo da quattro elastri prodotta nel globo N una velocità quadrupla di quella, che è prodotta nel globo C da un' elastro solo. Qual' ipotesi può esser più comoda? Ne v' è bisogno d' alcuna forza viva, ne di quella, che segue la velocità, ne di quella, che la previene; la qual forza non dico che sia assurda, che io non so la natura di essa; ma l' ho per inutile, e, se vogliamo seguire quella semplicità, che rifiuta tutte le cose superflue, da non ammetterli; et è certamente una tal semplicità da seguirli, quantunque i filosofi se l' abbian, cred' io, introdotta più tosto per comodo loro, che per onore della natura. Appena dette queste parole, la Signora Principessa m' interrogò dicendo: vi sarà egli poi concesso da tutti, che nell' aprirsi della serie EN si aprano ad un tempo tutti gli elastri, che la compongono, e però tutti urtino il globo N? perchè parmi di avere udito dire da alcuni, che prima si apra il primo elastro LMN, e poi gli altri di mano in mano. Signora, risposi, il Padre Riccati, del cui libro già siete vogliosa, e con ragione, il mi concede; e credo, che lo stesso faranno tutti toltone assai pochi; ma per non servirmi dell' autorità sola, voglio, che avvertiate, che ogni elastro nell' aprirsi perde sempre della sua forza: poichè dunque, essendo la serie EN chiusa et immobile, tutti gli elastri di  
essa

essa si impediscon l' un l' altro con forze eguali, se avvenga, che ella si apra, e per ciò aprasi il primo elastro LMN, dovrà questo scemar tosto della forza sua, e dovrà nello stesso tempo l' elastro IKL, sminuendogli si l' impedimento, allargarsi. E per l' istessa ragione, aprendosi il secondo elastro IKL, dovrà aprirsi anche il terzo, e gli altri tutti. E mi ricorda aver letto in quella famosa scrittura, che diede fuori Giovanni Bernulli sopra le leggi della comunicazione del moto, che avendo quel grand' uomo proposto due serie, una, se non m' inganno, di dodici elastri, et un' altra di trè, le quali aprendosi spingono due corpi eguali; e domandando, perchè quella spinga il corpo suo più forte, che questa; risponde che quella spinge il corpo non solamente co' trè primi elastri ( con che lo spingerebbe egualmente, che l' altra serie ) ma anche con quegli altri elastri, che seguono i trè primi. Onde mostra, che qualora una serie di elastri va spingendo un corpo, lo va spingendo, non con un solo elastro, ma con tutti; il che se fa nel proseguimento di tutta la dilatazione, perchè non anche nel principio? Senza che, se gli elastri della serie dovessero aprirsi l' uno appresso l' altro, potrebbe darsi una serie tanto lunga, che aprendosi il primo elastro dovesse aspettarsi un' ora prima che si aprisse l' ultimo, e intanto l' ultimo non spingerebbe ne urterebbe il corpo in niuna maniera. Avendo io detto sinqui, mi tacqui; e tac-

cen-

cendosi similmente gli altri, il Signor Marchese di Campo Hermoso così prese a dire. Mostrerei di far poco conto della licenza datami dalla Signora Principessa, se non me ne valeffi, proponendovi un picciol dubbio, il qual vi prego, che mi leviate dall' animo, et è questo. Voi avete detto, che gli elastri della serie EN, allargandosi tutti ad un tempo, danno al globo N un' impulso quadruplo di quello, che il globo C riceve dall' elastro ABC; il che sarebbe verissimo, se tutti gli elastri della serie EN dessero al globo N un' impulso eguale; ma questo a me non par vero; perciocchè l' impulso del primo elastro LMN non dovendo far' altro che cacciar oltre il globo N, si adopra tutto in esso globo; la dove l' impulso del secondo elastro IKL, dovendo cacciar' oltre non solo il globo, ma anche l' elastro interposto LMN, dee distribuirsi all' uno et all' altro, così che solo una parte ne tocchi al globo N. E minor parte ancora gli toccherà dell' impulso, che viene dal terzo elastro GHI, il quale oltre il globo dee cacciar avanti anche due elastri di più; onde pare, che tanto minor impulso ricever debba il globo N da ciascun elastro della serie, quanto ciascun elastro gli è più lontano. Voi che siete tanto felice nello spiegarvi, voglio, che mi dichiariate questo dubbio. Vedete, risposi, la felicità mia nello spiegarvi; che se voi non mi facevate ora questa domanda, io mi dimenticava di dirvi ciò, che è per altro principalissimo;

M

ed'

ed' è, che quegli elastri, di cui trattiamo, si vogliono immateriali, et incorporei, e privi di ogni massa. E tali già gli propose l' incomparabil Bernulli, dopo cui niuno s' è ardito di mutarli; il che se voi aveste saputo, non vi sarebbe venuto in mente di dubitare, che l' impulso del secondo elastro IKL dovesse comunicarsi solo in parte al globo N, impiegandosi l' altra parte a sospingere, e portar oltre l' elastro interposto LMN; perciocchè essendo questo privo di ogni massa, e non essendo corpo, niuna parte dee toccargli dell' impulso; siccome urtando un' uomo, e sospingendolo, niuna parte dell' urto tocca all' animo; benchè, andando oltre il corpo urtato, l' animo l' accompagni; e così urtandosi un corpo, niuna parte dell' urto tocca agli accidenti di esso, per esempio alla rotondità, al colore, et agli altri, benchè poi seguano il corpo urtato; e la ragione si è, perchè tali accidenti non hanno massa, niuna. Oh, disse allora il Signor Marchese, dunque questi elastri non sono corpi? E che son-eglino? perchè levatami l' idea del corpo, a me niente rimane dell' idea dell' elastro. Egli vi rimane, risposi allora, l' idea della purissima, e semplicissima elasticità, la qual non è corpo, benchè risegga ne corpi, siccome la gravità, che risiede nel corpo, il quale n' è il soggetto; e non è però corpo essa; è una qualità. Qui la Signora Principessa forridendo, voi sareste, disse, un valente maestro di filosofia anche in Alcalà.

Per-

Perchè, Signora? risposi. Et ella, perchè quivi, disse, sariano volentieri ricevute coteste vostre qualità, le quali qui tra noi male si soffriranno. Ma in quel paese, secondo che io odo dire, tutti seguono Aristotele. Io credo, risposi, che essi abbiano più ragion di seguirlo, che noi non abbiamo di disprezzarlo. Ma voi ben vedete, che se io richiamo quelle qualità, non io, ma la cosa istessa le richiama; e come intendere altramente gli elastri di Bernulli? Di che soglio sdegnarmi alcune volte co' nostri moderni, che avendo in tanto abborrimento le dispute degli antichi, movono bene spesso quistioni, che a quelle necessariamente ci riconducono. Ma tornando al proposito, voi dovete, Signor Marchese, tener bene a mente, che nominandosi per esempio l' elastro ABC, non altro si vuol intendere, se non una elasticità, ovvero una potenza, la qual premendo da una parte il muro XY (benchè questa pressione al nostro caso poco appartiene, come quella, che nulla appartiene al globo C) da un' altra parte si applica immediatamente al globo, e lo spinge, inseguendolo, e stimolandolo con altri, ed altri impulsi sempre minori, come un' elastro farebbe; e direi ( se la Signora Principessa mel comportasse ) che egli è come una qualità inerente al globo stesso. Intendo io tutto ciò benissimo, disse allora il Signor Marchese; e così parmi, che i quattro elastri, di cui si compone la serie EN, altro non dovranno essere

se non quattro potenze, che applicandosi immediatamente al globo N, lo scuotono, e lo perfe-  
guono con impulsi sempre minori. E queste po-  
tenze, come anche quella, che spinge il globo C,  
si voglion supporre tutte tra loro perfettamente  
eguali, come si son supposti gli elastri. Di che si  
rende anche più manifesto, che il primo impulso,  
che riceve il globo N, ricevendolo da quattro po-  
tenze, debba essere quattro volte maggiore di quel-  
lo, che riceve il globo C da una sola. Et io già ne  
sto quieto, se pure il Signor D. Niccola, che mo-  
stra di voler dire alcuna cosa in contrario, non  
mi conturbasse. Tolga Iddio, disse il Signor D.  
Niccola, che io voglia mai conturbarvi; voglio  
bene, che voi vi guardiate dagli artificj di quest'  
uomo, che col suo sillogizzare farà ritornarvi il  
bianco in nero. Intanto se io opporrò alcuna cosa  
contro cotesta leggiadra spiegazione, che egli ha  
proposta del modo, con cui si apron le serie; non  
vorrei, che egli dicesse, che io il facessi più tosto  
per servire la Signora Principessa, che per dire la  
verità; perciocchè io intendo egualmente far l' u-  
no e l' altro. Così dicendo, ripigliai io, voi vole-  
te mostrare di servirla meglio; ma vedete, che  
cotesto vostro proemio non paja un artificio  
maggiore di quanti ne abbia usati io. Però  
quale è la cosa, che voi avete da opporre?  
Sorridente allora il Signor D. Niccola, più  
d' una ne hò, disse; et anche pare, che mol-  
te ne abbia il Signor D. Serao; perchè fia bene,  
sic-



ficcome io credo, proporle prima tutte, per dar loro, se si potrà, qualche ordine, e poi disputarvi sopra. Come vi piace, risposi. Et egli allora, niuno certamente, disse, vi concederà quello, che fino ad ora ci avete con tanto studio voluto persuadere, cioè che l' impulso, per cui comincia a moverfi il globo N, sia quattro volte maggiore di quello, per cui comincia a moverfi il globo C. Che anzi questi due impulsi sogliono da i più prenderfi come eguali; e come eguali gli assume Bernulli, e dopo lui anche Camus, come sapete, negli atti dell' Accademia Parigina. Camus, e gli altri, risposi io, hanno avuto qualche ragione di assumere questi impulsi come eguali, avendogli Bernulli così presi. L' autorità di Bernulli è bastata loro, ne io saprei di ciò riprenderli. Ma Bernulli poteva bene in vece di assumere tale uguaglianza, dimostrarla; e se non lo ha fatto, ben mostra, che non potea farsi. Anzi mostra, disse il Signor D. Nicola, che non era necessario di farlo; tanto la cosa è per se stessa chiara e manifesta. Ma io ho anche un' altra difficoltà in cotesta vostra spiegazione; perchè pare, che voi vogliate, che il globo C, ricevuto un' impulso, scorra poi equabilmente, senza riceverne più, fino in *m*; e similmente, che il globo N, ricevuto un' impulso, scorra equabilmente, senza riceverne più nessun' altro, fino in *r*; e lo stesso volete, che segua in tutti gli altri spazietti di mano in mano. Con che venite a frapporre degl'  
in

intervalli tra un' impulso et un altro, e non lasciate esser continva l' azion degli elastri, come esser dee, e come vogliono tutti, che sia; e venite anche a comporre il moto accelerato dei globi di molti moti equabili. Questo istesso, disse allora il Signor D. Serao, pensava anch' io di domandare; ma il Signor D. Niccola mi ha prevenuto. Et io allora, come v' è egli venuto in mente, risposi, che io voglia levar via la continuità dell' azion degli elastri? Non potete voi quegli' intervalli, che io frappongo tra gl' impulsi, fingervegli piccioli a modo vostro; anche infinitamente, se vi piace? E se così farete, di niente si turberà la continuazion degl' impulsi, i quali si estimeranno abbastanza continvati, solo che gl' intervalli, per cui sono interrotti, sieno infinitamente piccioli. E chi estimerà non continva l' accelerazione d' un grave, che cada, o anche di questi due globi N, e C, di cui trattiamo, per questo che le si frappongano dei movimenti equabili infinitamente piccioli, come sono il movimento del globo N fino  $r$ , e quello del globo C fino in  $m$ ? Anzi ogni movimento accelerato si vuol supporre composto di movimenti equabili infinitamente brevi, così appunto, come ogni linea curva di linee rette infinitamente piccole. E questa licenza si hanno presa i geometri nelle linee, et hanno dato esempio ai meccanici di far lo stesso anche nei movimenti. Non così però ne usano i geometri, disse allora il Signor D. Serao,  
che

che non debbano e voglian talvolta considerar come curve quelle stesse linee infinitamente piccole, che già prefero come rette, e di cui compofer la curva; e all' istesso modo dovranno talvolta i meccanici considerar come accelerati quegli stessi movimenti infinitamente piccoli, che già prefero per equabili. E chi sa, che quei movimenti infinitamente brevi, che voi avete proposto come equabili, da  $N$  fino in  $r$ , e da  $C$  fino in  $m$ , e così gli altri, non sieno ora da considerarsi come accelerati? Il che se fosse, non sò, come vi riuscirebbe di dimostrare, che la velocità del globo  $N$  giunto in  $r$  sia quadrupla di quella del globo  $C$  giunto in  $m$ . Ma io mi accorgo, che sono entrato in una provincia già occupata dal Signor D. Nicola; però intendo di uscirne, e lasciarla a lui. Solo dico, che trattandosi degli elastri, voi avete tralasciato un' argomento principalissimo; ed è quello, di cui si servì già Bernulli, come di una ragione invittissima, negli atti di Lipsia, traendolo da una serie sola di elastri, che aprendosi urta due globi, diseguali tra loro, verso due contrarie parti. Ne io certo crederò, che abbiate detto abbastanza, ne soddisfatto al dover vostro, ne al desiderio della Signora Principessa, se non avrete detto anche di questo; et io desidero grandemente di udirne. Quando s' abbia a dar luogo anche ai desiderj, disse allora il Signor D. Nicola, et io desidero che ci mostriate, come generalmente l' opinione, che voi avete intorno alla forza

vi-

viva, si accomodi alle leggi universali del moto; non perchè io abbia difficoltà niuna in ciò; ma a voi sta di mostrare, che niuna possa avermene. Allora io rivolto alla Signora Principessa, se voi, dissi, non ponete modo alle contradizioni, e alle domande, questi Signori hanno tanta voglia di servirvi, che mai non la finiranno. Anche una cosa, ripigliò il Signor D. Serao, non ho io bene inteso nel fine della spiegazione, che avete fatta dell' aprimento degli elastri; avendo voi detto, essere da seguirsi la semplicità in tutti gli effetti della natura, donde avete tratto argomento, che la forza viva sia da rigettarsi. E che? dissi io; Non pare a voi, che la natura sia semplicissima in tutti i suoi effetti? A me par sì, disse il Signor D. Serao; ma io ho creduto, che a voi non paja lo stesso, almen tanto, quanto parer dovrebbe; avendo voi detto, se non m' inganno, che una tale semplicità l' hanno i filosofi introdotta più per comodo loro, che per onore della natura; con che parmi, che abbiate offeso e i filosofi, e la natura stessa. Io non sapea, risposi, d' aver fatto così gran male; ne che i filosofi dovesser meco sdegnarsi, se io avessi creduto, che essi pensassero anche al loro comodo; il che se facesse, chi potrebbe giustamente riprendergli? e credo, che la natura stessa gli escuserebbe. Voi rivolgete in gioco, disse allora il Signor D. Serao, la mia domanda. Ma certo a me pare, che cercando i filosofi la semplicità per tutto, cerchino  
non

non il comodo loro, ma una certa bellissima perfezione della natura, che mal potrebbe da essa separarsi. E parmi, che abbiano fatto bene a stabilirne come un principio, per cui proponendosi più sistemi, che tendano a un medesimo fine, quello sempre stimino esser vero, et abbraccino, che è più spedito, e più facile, e più semplice. E il far questo, dis' io, come vedete, è molto comodo ai filosofi. Anzi è, disse il Signor D. Serao, convenientissimo alla sapienza della natura. Io non nego, dissi allora, che questa semplicità, che voi dite, sia molto bella, e degna della natura; e confessò che gli argomenti, che da essa si traggono, hanno qualche poco di probabilità; dico bene, che non sforzano l' intelletto, ma lo lusingano solo, e l' invitano, e sono da abbracciarsi, come tutte le altre ragioni probabili, con assai timore. E se a quelle ragioni, che si traggono dalla semplicità della natura, noi levassimo tutta la forza, che lor viene dal pregiudizio, e dall' errore, credo che molto poca gliene resterebbe. Qual è questo pregiudizio? disse il Signor D. Serao. Il pregiudizio è, risposi, che essendo noi avvezzi a lodar sempre i nostri artefici, e tutte le loro opere, tanto più, quanto più sono semplici, vogliamo trasferire in Dio la stessa lode; ne ci accorgiamo, che quello, che è lode ne nostri artefici, potrebbe non esser lode in Dio. Come? disse il Signor D. Serao; se è lode dell' orologiaio compor l' orologio più tosto di tre ruote, che di venti, potendo far-

lo nell' una, e nell' altra maniera ; non farà egli lode anche di Dio , potendo fare questo maraviglioso universo in più maniere, il farlo nella più semplice ? E se savio, accorto, e prudente si stima da ognuno quell' artefice, che fa l' orologio più tosto di tre ruote, che di venti ; perchè non savissimo, non accortissimo, non prudentissimo stimerassi egli il sovrano artefice di tutte le cose, faccendole provenire più tosto da due principj, che da mille ? Voi dite vero, risposi ; e non è alcun dubbio, che l' orologiero farà gran senno a compor l' orologio con tre ruote più tosto, che con venti ; e ciò forse all' accortezza, e saviezza sua si conviene. Ma vedete, che tutto questo si appoggia, ad una ragione, che voi forse non avvertite, et è a mio giudizio, tanto forte, che par quasi, che essa sola voglia essere considerata ; e questa è, che all' orologiero più tempo, e più fatica si ricerca a fare, e comporre insieme le venti ruote, che le tre ; et oltre a ciò vi ha più spesa, et anche più pericolo, essendo più facile errare in venti, che in tre ; e quindi è, che essendo egli in tutte le sue facoltà finito, e ristretto, dee usarne in ciascuna delle sue opere il men che può, per riserbarne il più che può per le altre. Che se si desse un orologiero, a cui lo stesso fosse far venti ruote, che tre, ne più spesa vi avesse, ne più fatica, ne più tempo dovesse porvi, ne più studio, e fosse egualmente sicuro di saperle congegnar bene ; io non so, per qual ragione dovesse egli esser ripreso, se più

più tosto di venti ruote, che di tre, facesse il suo orologio. Che anzi parmi, che maggiore industria, e più scienza apparirebbe nel saper accordare insieme i rivolgimenti di venti ruote, che quelli di tre sole. Se dunque lodasi l'orologiero d'aver fatto l'orologio suo più tosto di tre ruote, che di venti, lodasi non perchè questo si convenisse alla perizia, e all'arte sua; ma perchè convenivasi alla sua scarsezza, et alla sua povertà. Il perchè mi maraviglio, che, lodandosi i nostri artefici della semplicità dei lor lavori, vogliasi lodar Dio all'istesso modo; quasi non fosse a Dio la medesima cosa il crear mille principj, che il crearne due; e più fatica dovesse porre e più studio nei mille, che nei due; o temesse, che quanto più ne adoprassè in un' effetto, tanto meno dovesse restargliene per gli altri. Io credo, disse il Signor D. Serao, che voi vi prendiate gioco di noi altri; e che disputiate ora contra il sentimento vostro. E bene; risposi, fate conto, che non io abbia dette queste cose, ma le abbia dette un' altro; il qual se fosse di un sentimento contrario al mio, non per questo però credereste, che egli dovesse aver detto il falso; et io stesso se altra opinione avessi nell' animo, et altra ne dicessi, non so però, perchè voi dobbiate più tosto attender l'una che l'altra, potendo così l'una esser vera come l'altra. Considerate dunque le ragioni, ch' io vi propongo, e non cercate con troppa curiosità, se io stesso le creda. Ma voi, disse quivi la Si-

gnora Principessa, con coteste vostre ragioni levate ai filosofi tutti i lor sistemi; perciocchè qual n' ha, che non sia principalissimamente fondato sul principio della semplicità? Eccovi che i Copernicani amano tanto quella loro ipotesi, che più non l' hanno per ipotesi; ne posson soffrire, che altri ne dubiti; tanto ne sono orgogliosi. E perchè ciò? perchè par loro, che sia più semplice di qualunque altra fingere se ne possa. Già i Cartesiani rigettarono tutte le forme, e tutte le qualità d' Aristotele, credendo che il mondo sarebbe più semplice senza esse; benchè anche ne accusarono l' oscurità; dalla quale accusazione pare, che i Neutoniani le abbiano assolute, avendo aggiunto ai principj di Cartesio non so qual forza attrattiva così oscura, come le qualità erano di Aristotele. I quali però vedete quanto amano la semplicità; che oltrechè quella lor forza attrattiva non l' hanno introdotta che per bisogno, avrete anche osservato, che essendo tante e tanto varie tra loro le forze attrattive de' corpi, et essendone ancor molte non attrattive, ma repulsive, pur s' ingegnano gli uomini acutissimi, e si sforzano, quanto possono, di persuadere, che tutte sono una forza sola; et amano meglio di essere oscuri, che di non parer semplici. E lo stesso Aristotile, benchè moltiplicasse a dismisura le forme, le qualità, gli accidenti, non però ne introdusse, se non quante gli parvero esser necessarie; e niuna ne pose mai, che egli credesse inutile; donde si vede,



de , che egli ancora volle seguire la semplicità, come i moderni; benchè se ne vantasse meno. Signora, risposi, io non ho detto, che non sia da desiderarsi la semplicità ne' sistemi; la quale quando altro non avesse, che l'esser comoda, e dar meno fatica a quei, che studiano, pur farebbe per questo solo da commendarsi; ma ella trae seco anche una non so quale probabilità; e se i filosofi fondando le loro opinioni su la semplicità della natura, le proponevano poi modestamente, e si contentassero, che altri le ricevesse con qualche timore, e solamente come probabili, io non ripugnerei loro; ma spacciandole essi il più delle volte quasi come evidenti, ne potendo soffrire, che pur se n'abbia un minimo dubbio, mi accendono in ira. Vedete dunque, che io non levo via i lor sistemi, levo via la loro arroganza. Troppo avrete a fare, disse qui il Signor D. Niccola, se vorrete levare a i filosofi l'arroganza; pure ora trattandosi della semplicità, parmi che voi vi affanniate contra ragione. E che direste voi, se uno vi formasse un Dio, il qual creando l'universo, creasse in esso molte cose non necessarie; molte ancora inutili affatto e superflue? Non vi parrebbe egli questo un Dio poco accorto? Et al contrario, se vi formasse un Dio, che studiasse sempre le vie più facili, e più brevi; e quelle attentamente seguisse; ne mai pervenisse ad un fine, se non adoprandovi i meno mezzi, che adoprare si potessero; non vi par' egli, che

che formasse un Dio sapientissimo? A me par, dissi, che formerebbe un Dio molto pigro; perciocchè essendo a questo Dio, se egli è veramente Dio, egualmente facili e brevi tutte le vie, ne potendogli venir meno ne la possanza ne i mezzi, io non sò, perchè egli volesse studiar tanto il risparmio, e seguir sempre quelle vie, che non a lui son le più facili, e brevi, ma a noi. Qual ragione, disse allora il Signor D. Nicola, avrebbe egli di seguir le più lunghe, e le più torte? Quella stessa, risposi io, che avrebbe di seguir le più brevi, e le più facili; che io non so, qual ragione segua un Dio, creando le cose; dico bene, che la ragione, che egli segue, non può esserè ne la brevità, ne la facilità, ne la semplicità, essendo a lui brevissimo, e facilissimo, e semplicissimo ogni cosa. La bellezza dell' opera, disse quivi il Signor D. Serao, potrebbe forse esserè una tal ragione; poichè essendo certamente più bella quell' opera, che è più semplice, ne viene, che se Dio vuol crear la più bella, vorrà ancora crear la più semplice. Che se egli in tutto studia, e vuole l' onor suo ( giacchè mi traete a viva forza in Teologia ) quale onore farebbe a lui un' opera intralciata in mille modi et avvolta, in cui si pervenisse per cento mezzi ad un fine, al quale potea pervenirsi per uno solo? senza che, quando egli per giungere a un certo fine si servisse di mezzi inutili, mostrerebbe di non conoscerli. Voi, dissi, Signor D. Serao, mi sospin-

pingete in un gran pelago, chiamandomi a ragionare dei fini, e dei mezzi della natura, e della ragion di crearli; e parmi che molto giudiziosamente Cartesio vietasse a suoi d'impacciarsi de fini della natura, avendogli per troppo occulti; e veramente se son tali, quali quel gravissimo uomo gli credette, e quali sono in fatti da credere, io non sò, a qual' uso serbisi il principio della semplicità volendo stabilire più tosto un sistema, che un' altro; perchè se quel sistema è più semplice, che più speditamente, e con maggior facilità conduce ai fini della natura; non sapendo noi questi fini, e dovendo pur sempre dubitare, se oltre quelli, che ci par di sapere, altri ne abbia la natura, che non sappiamo, come potremo noi distinguere tra due sistemi, qual sia più semplice, e qual meno? E certo io vi concedo, che se Dio volesse una cosa come mezzo, il qual conducesse a un certo fine, e quella veramente non vi conducesse, mostrerebbe di non averla abbastanza conosciuta; perciocchè l'avrebbe presa come un mezzo, non essendolo essa; ma non per questo vorrebbe dirsi, che Dio non avesse creata quella tal cosa; perciocchè se egli non l'avesse voluta, come un mezzo, potrebbe averla voluta, come un' altro fine; e molto meno è da pretendere, che potendo Dio assumere molti mezzi, i quali componendosi tutti insieme, e maravigliosamente accordandosi traggano a un certo fine, e potendo anche assumerne pochi, debba egli

es-

essere astretto ad assumere più tosto i pochi, che i molti; perciocchè potrebbero questi molti esser voluti, e per quel fine, a cui traggono, et anche per loro stessi. E così potrebbe Dio tra le infinite cose possibili, che egli sta contemplando in se medesimo fino ab eterno, aver veduto un certo effetto prodotto da mille cagioni insieme, e lo stesso effetto prodotto da due sole, et averlo voluto più tosto prodotto dalle mille, che dalle due; perciocchè non solo l' effetto, ma potrebbero essergli piaciute ancor le cagioni. Potea forse la terra essere illuminata d' una maniera più semplice; ma Dio ha creato un sole, che è tanto più grande di lei, il qual rivolgendosi con una maravigliosa celerità per gli spazj immensi del Cielo versa in lei del continuo una impercettibil copia di luce. E perchè? perchè egli forse ha voluto non già una terra illuminata, ma una terra illuminata, et un sol, che la illumini. Senza che vuole Iddio co' medesimi mezzi servir spesso volte a moltissimi fini; e noi, conoscendone un solo, giudichiamo quei mezzi essere sovrabbondanti; e son veramente, se a quel fine solo, che conosciamo, si riferiscano. Ma nol farebbono, se gli riferissimo a tutti; come fa Iddio, il qual, provvedendo ad un fine, vuol provvedere anche agli altri, e creando l' albero non pensa solo all' albero, ma anche agli uccelli, che hanno da porvi il nido, e al passeggero, che dee sedervisi all' ombra. Voi avete fatto, disse quivi il Signor D. Serao,

una

una bella prova di eloquenza. Ma io vorrei senza eloquenza, che rispondeste a quello, che ho detto, cioè che l' opera, che è più semplice, è ancor più bella, e fa più onore all' autor suo; donde ne viene, che volendo Dio il suo onore, e creando per questo le cose e non per altro, creerà le più semplici. Che le opere, risposi io allora, le quali sono più semplici, sieno ancora per noi più comode, non ne ho dubio alcuno; più presto e meglio le intendiamo. Et essendo più comode, non è alcun dubio, che ancor più piacciono; e più piacendo debbano parere anche più belle. Ma se voi vorrete metter da parte il vostro amor proprio, che vi fa parer belle tutte le cose, che a voi son comode; e vorrete giudicar di loro non per quello, che sono a voi, ma per quello, che sono in lor medesime; io non veggio già, come non debba più piacere, e dirsi più bella un' opera, in cui risplenda grandissimo studio, e moltissimo artificio, che un' altra, in cui niente sia di ciò; benchè abbiano tutte e due lo stesso fine. Un danzatore va da un luogo ad un' altro con molti, e varj giri e movimenti artificiosissimi; i quali se son graziosi, più piace, che se vi andasse speditamente e senza arte; perchè non piace l' andarvi; piace la maniera, con cui vi va. Ma acciocchè non dobbiate dire, che io mi serva dell' eloquenza, la qual non so, come a voi paja, che oggi sia nata in me, io lascio stare, che le opere più semplici sieno ancor le più belle, e

O

vi

vi domando solo, se voi crediate, che Dio nel produr le cose, e trarle dal nulla, abbia dovuto sempre sceglier le forme più belle, o possa anche talvolta aver degnato le men belle, faccendole poi più belle col crearle. Io non ardirei, disse il Signor D. Serao, decidere una quistione tanto agitata, e tanto oscura; e so che non la deciderete così facilmente ne voi pure. Ma se egli non può decidersi, risposi io, che Dio, producendo le cose, abbia scelto sempre le forme più belle, come potremo noi decidere, che egli abbia scelto le più semplici, per questa ragione, perchè le reputiam le più belle? Et essendo una quistione oscurissima, se le cose da Dio create, sieno le più belle di quante crear se ne potessero; come non sarà anche una quistione oscurissima, se sieno le più semplici? La qual oscurità ci si farà tuttavia maggiore, se noi considereremo, che i fini, che noi andiamo immaginando nella natura, non sono ne esser possono i fini ultimi di Dio, il quale non può averne che un solo, et è quello dell' infinito, et inesplicabile onor suo. E benchè io non abbia delle cose divine scienza niuna, non crederei però d' ingannarmi, se io dicessi, che l' onore, che Dio sommamente, e più che altro studia, e cerca, e vuole, non è già quello, che a lui fanno con la bellezza loro le cose essendo create, ma quello, che fa egli a se stesso creandole; perciocchè le crea egli, non perchè meritino d' esser create, ma perchè gode di crearle,

an-

ancorchè non lo meritino. Nel che si compiace dell' infinita liberalità, e magnificenza sua, ne sta, cred' io, a fare i calcoli, ne a prender misure per timor di non creare una stella di più, o far qualche pianeta oltre il bisogno: come un eccellentissimo musico, il qual compiacendosi della sua voce, canta a diletto; ne si rimane, perchè bisogno non ne sia. E se Dio fa le cose non mosso dalla bellezza loro, ma dal piacere di farle, chi sa fin dove questo piacere lo porti, e fino a qual segno egli abbia voglia di sollazzarsi? che non può già a lui dirsi, come al fanciullo: cessa omai, tu hai giocato abbastanza. Voi tornate, disse allora il Signor D. Serao, a i vostri luoghi oratorj; e mostrando egli di voler pur proseguire, la Signora Principessa l' interruppe, e disse: cotesta vostra disputa è ormai troppo lunga, e fuor di proposito; che se voi vi fermate tanto in coteste sottigliezze, non sarà mai, che per noi si torni agli elastri. Pur permettetemi, vi prego, disse allora il Signor D. Serao, che io aggiunga una cosa sola; ed è, che Maupertuis, filosofo tra quanti oggidì ne sono in tutta Europa chiarissimo, ha creduto di potere argomentare, che l' autore della natura debba essere e prudentissimo, e sapientissimo, e finalmente Dio, dimostrando non altro, se non che tra le infinite leggi del moto, ch' esser potevano, abbia egli saputo conoscer le più semplici, cioè quelle, nelle quali ha men di fatica e men d' azione; e quelle si abbia propo-

sto di voler seguire; e tale argomento è paruto all' illustre filosofo tanto grave, che l' ha di gran lunga anteposto a tutti gli altri, che soglion prodursi a dimostrare l' esistenza di Dio; tanto ha egli dato di autorità alla semplicità. Se così è, assai picciola cosa, risposi io allora, basta a Maupertuis per farne un Dio. Come picciola cosa? disse allora la Signora Principessa; pare a voi picciola cosa a saper conoscere tra le infinite leggi possibili, quali sieno quelle, in cui ha men d' azione? Picciolissima; risposi. Perchè? disse la Signora Principessa. Perchè, dissi, le ha sapute conoscere anche Maupertuis; che non è un Dio: io credo che sia il presidente dell' accademia di Berlino. E certo se l' autore della natura non altro avesse saper dovuto, se non quali fossero le leggi del moto, a cui meno azione, che a tutte l' altre, si richiedesse, non avea per ciò mestieri d' una sapienza infinita; bastava bene, che egli sapesse un poco il calcolo differenziale. Seguir poi quelle leggi; in cui ha meno azione, e men fatica, che in tutte l' altre, è un consiglio, che avrebbe preso non solo ogni prudente, ma anche ogni pigro. Vedete dunque, che il grandissimo filosofo d' assai picciola cosa ha fatto un Dio. Disse allora la Signora Principessa ridendo, voi torcete ogni cosa a senno vostro; ma certo la scelta di quelle poche leggi leva via la suspicione del caso; perciocchè il caso non le avrebbe potuto scegliere tra infinite altre; al che richiedevasi una mente dotata di scienza, e  
di



di consiglio. Sì; risposi io; ma questa mente avea bisogno di così poca scienza, e di così poco consiglio, che se io non sapessi altro di lei, per questo solo non la farei un Dio; e più la stimò di aver potuto creare i corpi, estrarli dal nulla, et impor loro certe leggi, quali che esse sieno, onde dovesse uscirne il vago e maraviglioso aspetto dell' universo; che di aver conosciuto fra le tante leggi del moto, quali fossero le più semplici. Finchè noi, disse allora il Signor D. Serao, andremo dietro agli argomenti dei metafisici, a voi non mancheranno le sottigliezze. Intanto però tutte le opere della natura, che noi intendiamo, noi le troviamo molto semplici; e da quelle, che intendiamo, possiamo fare argomento dell' altre. Tutte le opere, risposi io, che intendiamo, della natura, le troviamo semplici, perchè noi non intendiamo, se non le semplici; alle più composte non possiamo aggiungere; e quelle istesse, che chiamiamo semplici, non le diremmo forse tali, se le intendessimo perfettamente; che scopriremmo anche in esse un' infinita varietà di azioni, e di qualità, e di modi, che la picciolezza del nostro intendere non ci permette di discoprire; essendo cosa vana il credere, che gli artificj della natura non si estendan più là delle nostre cognizioni. Vedete, disse il Signor D. Serao, la varietà dei colori, che pareva essere compostissima, come s' è ridotta a semplicità, riducendosi tutti quanti i colori a soli sette.

to. E vedete, dissi, la luce, che si tenea per semplicissima, e poi s'è trovata composta di sette specie di raggi tra lor diversissime; le quali specie farebbono anche più, se la debolezza de' nostri sensi ci lasciasse maggiormente distinguere tutte le differenze, che sono in ciascuna di loro; le quali differenze noi le chiamiamo piccole, non perchè piccole sieno, ma perchè piccole pajono agli occhi nostri; e noi non ponendo lor mente confondiamo insieme molte specie, e forse di infinite ne facciamo una sola. Voi non la finirete, mai, disse qui la Signora Principessa. E il Signor D. Serao, vedete, disse, anche i corpi celesti, che parean' essere tanto varj tra loro, e di più specie, altri pianeti, altri comete; et ora si son trovati essere pianeti tutti, d' un medesimo ordine, con le medesime leggi, e per così dire d' una stessa famiglia. E questa famiglia, risposi io, in quanta varietà si è posta, e quanto si è sconvolta e turbata, da che le comete vi si sono introdotte! Che già i pianeti si distinguevan tra loro solamente d' onore, per così dire, e di grado, avendo altri l' accompagnamento dei satelliti, ed altri nò, et essendone uno singolarmente ornato d' un mirabile anello; ora quanto maggior varietà et incostanza apparisce in loro! Che già altri pianeti hanno la coda lunghissima, altri non ne hanno punto; altri si avvolgono d' una foltissima nebbia, et altri non hanno pur l' atmosfera; e dove gli antichi pianeti si rivolgevano tutti, quasi di

si di comune consentimento, verso una stessa parte, senza che l' uno rompesse o traversasse il giro dell' altro; ora che le comete si son fatte pianeti, bisogna dire, che l' un pianeta si volga verso oriente, l' altro verso occidente, et alcuni scorrano stranamente da settentrione a mezzodì, et altri al contrario, e molti ancora senza rispetto vengano impetuosamente a cacciarsi entro gli spazj de' lor compagni, accostandosi al sole più, che non pareva a pianeta convenirsi, non senza pericolo di urtarlo una volta, e di romperlo. Sicchè avendo noi fatto delle comete, e dei pianeti, come voi dite, una famiglia sola, vedete in quanto sconvolgimento abbiamo posto tutta la casa. Lasciate una volta, disse quivi la Signora Principessa a me rivolta, queste vostre poetiche immagini, che a nulla servono; e più tosto mettetevi a spiegarci la diffinizione della forza viva del Padre Riccati; il che sie più al proposito. Perchè quanto agli elastri, parendomi oramai l' ora esser tarda, credo che ben sarà rimetterne il discorso ad' oggi; tanto più che le difficoltà proposte da questi Signori son molte, e ricercheranno lunga disputa; ne voi farete poco, se le avrete tutte a memoria. Signora, dissi, se io non avrò a memoria le difficoltà, che questi Signori hanno proposte, forse non le avranno ne essi pure. Così la disputa dovrà esser brevissima. Ma io, disse il Signor D. Niccola, le ho bene a memoria io. Voi intanto esponete la diffinizione, che

che la Signora Principessa desidera, e vedete di esporla fedelmentè; perchè se la esporrete a modo vostro, io, che ho letto l' autore, ve ne accuserò. Anzi, risposi io, avendo voi letto l'autore, dovrete darmi ajuto per esporla meglio, e non aspettare ch' io meritassi di essere accusato. Essendosi qui alquanto riso, dopo un breve silenzio incominciai: La forza viva, che il Padre Riccati ha introdotta, non è da poterfi intendere così facilmente, se prima non si intendano due potenze, tra le quali ella, per così dire, si sta nascosta. Imperocchè cangiandosi continuamente i corpi, e acquistando nuove forme, e perdendole, bisogna, che sieno in essi due potenze, l' una delle quali produca il cangiamento; l' altra lo distrugga. La gravità per esempio fa cadere un corpo: eccovi una potenza, che produce nel corpo un cangiamento, faccendolo passare dalla quiete al moto. La resistenza poi, che egli trova, lo ritorna alla quiete; ed eccovi una potenza, che distrugge il cangiamento, che la gravità avea prodotto. Ora tra queste due potenze ha una forza, che il Padre Riccati chiama forza media, la qual ne produce il cangiamento, ne lo distrugge; ma poichè è prodotto dalla potenza, lo conserva, e lo conserva fino a tanto, che sia distrutto dalla potenza contraria. E questa, secondo lui, è la forza viva. Voi potevate dir subito, disse allora la Signora Principessa, che la forza viva del Padre Riccati si è l' inerzia, senza fare così lar-

go giro. Che volete? risposi io allora; il Padre Riccati lo fa egli pure; e se io nol faceva ancor' io, il Signor D. Niccola mi avrebbe accusato. Per altro il Padre Riccati alla perfine viene anch' egli in questo, che la forza viva altro non sia, che l' inerzia, inquanto conserva il cangiamento prodotto da una potenza contro un' altra potenza, che lo va distruggendo; che è quanto dire: lascia, che la potenza contraria lo distrugga a poco a poco, et essa intanto va conservando gli avanzzi, finchè alcuno ne resta. Ma crede egli, disse allora la Signora Principessa, che l' inerzia sia una vera forza, e che conservando quegli avanzzi agisca veramente ne corpi, come le altre forze fanno? No, risposi; anzi egli vuole il contrario; e come vedrete nel primo de' suoi dialoghi, egli spiega l' inerzia eccellentemente, dicendo, che ella non ha alcuna azion vera, e non avendone alcuna, lascia star le cose così, come sono, e perciò le si attribuisce il conservarle; et è una virtù, che si concepisce da noi ne corpi, e forse non vi è. Se così è, disse la Signora Principessa, la forza viva del Padre Riccati non sarà forse ne corpi, ma solo nella mente sua; e quando fosse ne corpi, non avrà molto da fare; perchè non avendo azion niuna, e lasciando star le cose, come sono, può starsi in ozio, et anche andarsene, se a Dio piace. Ma quale è de' Leibniziani, o de' Bernulliani, che per forza viva intenda una virtù così oziosa? la quale non che

P

for-

forza viva, non veggio pure perchè debba chiamarsi forza. Bisogna, dissi, che egli avesse, di che illustrare l' inerzia de corpi, e volendo farvi sopra un libro, abbia anche voluto nobilitarla con un nome splendido, e chiamarla forza viva. Nel che ha usato di quella libertà, che usan talvolta i filosofi, e i matematici, imponendo i nomi a modo loro. Almeno, disse allora la Signora Principessa, si farà egli astenuto da quelle forme, che i Leibniziani, e i Bernulliani sogliono tutto dì avere in bocca, quando dicono, che le potenze producon ne corpi, generano, trasfondano la forza viva; perciocchè chi direbbe, che le potenze producan ne corpi, generino, trasfondan l' inerzia? la quale è una virtù, che, se l' hanno i corpi, l' hanno per lor medesimi; non la ricevono in dono da alcuna potenza sopravvegliente. Usa benissimo, disse io, tali forme, e voi ne vedrete il libro pieno. Ma se la forza viva è, secondo lui, cotesta inerzia, disse allora la Signora Principessa, come può egli poi sostenere, che sia proporzionale al quadrato della velocità? l' inerzia è forse tale? Non so, risposi; e certo anche a me è paruta strana l' opinione. Non parrebbe tanto strana, disse allora il Signor D. Nicola, se voi aveste spiegato bene ogni cosa; perchè dicendosi, la forza viva esser l' inerzia, cioè quella virtù, che conserva il cangiamento prodotto nel corpo dalla potenza, bisogna intender bene, che cosa sia un tal cangiamento; e questo voi non avete, anco-

ancora spiegato. Chi non sa, risposi io allora, ogni cambiamento essere il passaggio, che fa un corpo o dalla quiete al movimento, o dal movimento alla quiete, o da un movimento ad un'altro? E questo stesso dice il Padre Riccati nel libro suo alla pagina 234. Oh! disse la Signora Principessa, voi siete così felice di memoria, che vi ricordate fin le pagine? Io sono tornato, dissi, tante volte su i medesimi luoghi, che posso ricordarmi ancor le pagine senza quella tanta felicità, che voi mi attribuite. Ma per venire al proposito; se ogni cambiamento, che la potenza genera nel corpo, si riduce a movimento; e se la forza viva è una virtù conservatrice del cambiamento; bisognerà ben dire, che ella sia una virtù conservatrice del movimento. E s'è così, sarà anche proporzionale al movimento, ch'ella conserva; come dunque al quadrato della velocità? Io non mi ricordo così appunto i luoghi, disse allora il Signor D. Niccola; so bene, che il Padre Riccati vuole, che la potenza produca nel corpo non il movimento, ne la velocità, ma altra cosa. Come dite voi dunque, che il cambiamento, che ella produce, sia la velocità, o il movimento? Voi volete dire, risposi io allora, che la potenza secondo il P. Riccati produce immediatamente la forza viva, la qual poi si trae dietro la velocità, come un suo conseguente; il libro del Padre è tanto pieno di ciò, che non occorre mostrarne i luoghi. Ma ciò posto, la forza viva farà dunque una virtù, che si

trae dietro la velocità; come farà ella dunque l'inerzia? Diremo noi, che l'inerzia, che è una virtù indifferente a qualsivoglia modo di essere, si tragga dietro la velocità? e quando bene la si traesse dietro, e la conservasse, pur sarebbe per questo stesso proporzionale alla velocità. Perciocchè che altro dovrebbe considerarsi in essa, se non l'atto del trarsi dietro la velocità, e del conservarla? il quale atto tanto è certamente maggiore, quanto maggiore è la velocità, che si conserva, e si trae. Coteſta ragione, disse quivi il Signor D. Nicola, è un poco sottile, et a molti parrà oscura. E per questo, risposi io, farà ella falsa? Io non voglio, disse allora il Signor D. Niccola, disputar di ciò; ma tornando al proposito del cangiamento, per veder pure in che cosa egli consista, io dico, che se la potenza, secondo il P. Riccati, produce nel corpo la forza viva, onde poi segue il movimento, e la velocità; potrebbe forse il cangiamento consistere in quella forza viva, che il corpo acquista; potrebbe anche consistere in quella velocità, che ne segue; e perchè non anche in quel semplice passar, che fa il corpo, da un luogo ad un' altro? E se voi non ci dichiarate, in che veramente il cangiamento debba consistere, non ci avrete mai dichiarata la forza viva del P. Riccati, che è la conservatrice del cangiamento. E quand' egli fosse oscuro in questa parte, non per ciò dovreste voi dire, che fosse falso. Oscuro, risposi io allora,

ra,



ra, quanto a me, egli è certo; e come intendete voi quello, ch' e' dice, che la forza viva si vuole ammettere, acciocchè l' effetto sia eguale alla cagione; mostrando poi in tanti luoghi, particolarmente alle pagine 175. 176. di averla non per una qualità reale de corpi, ma per una semplice idea de i matematici; quasi gli effetti dovessero uguagliarsi alle lor cagioni nella mente dei matematici, e non ne i corpi. Ma vegniamo al cangiamento, di cui dicevate: intorno al quale io argomenterò per modo, che non avrò bisogno di stabilire, in che egli consista; perchè in qualunque consista delle tre cose, che avete detto, io vi farò chiaro che sempre confusione ne nasce, e disordine. E primamente se il cangiamento prodotto dalla potenza fosse la forza viva, che il corpo acquista; dicendosi poi, che la forza viva è una virtù conservatrice del cangiamento, verrebbe a dirsi che la forza viva fosse una virtù conservatrice della forza viva; che sarebbe brutta definizione. Se il cangiamento poi fosse la velocità; ne seguirebbe, che la forza viva, che ne è la conservatrice, farebbe la conservatrice della velocità, e non essendo altro, sarebbe proporzionale alla velocità, cui conservasse. Che se il cangiamento prodotto dalla potenza fosse quel passar, che fa il corpo, da un luogo ad un' altro; io dimando prima, come possa la potenza determinare il corpo a scorrere un certo spazio, e non determinarlo insieme a scorrerlo in certo tempo; perchè in verità fino a

tanto, che il corpo sarà indifferente a scorrerlo in un tempo, o in un' altro, non lo scorrerà mai, ne mai potrà dirsi determinato a scorrerlo. Ora se la potenza determina il corpo a scorrer un certo spazio in certo tempo; e questo è il cangiamento; chi non vede, che il cangiamento si riduce alla velocità, e ci richiama all' argomento poc' anzi detto? Ne mi si dica che l' effetto della potenza sia il passaggio del corpo da un luogo ad un' altro, astratto, e separato da ogni tempo, perchè io dirò che questa è cosa troppo sottile, e parrà oscura. Sorrise quivi la Signora Principessa; e lasciando, disse, una tal controversia da parte, io vorrei bene, che mi spiegasse il P. Riccati, che cosa intenda egli dicendo che la velocità non è un' effetto della forza viva, ma un conseguente. Allora il Signor D. Niccola ridendo, questi, disse, che si ricorda le pagine, il vi dirà egli. Ne parla, dissi io, se altro non volete, alla pagina 22, ma non lo spiega gran fatto; rimettendosene a Cartesiani, i quali se vogliono, dice egli, che la velocità sia un conseguente della quantità del moto, non già un' effetto; perchè non potrò io similmente dire, che sia non già un' effetto, ma un conseguente della forza viva? così egli; ma io temo, che i Cartesiani diranno, la velocità essere la quantità stessa del moto, e non un conseguente di essa; e rifiuteranno di spiegare un conseguente, che non ammettono, aspettando intanto, che il Padre Riccati spieghi

ghi quel conseguente, che ammette egli. Avendo io detto fin qui, il Signor Marchese di Campo Hermoso, che s'era lungo tempo taciuto; a me par, disse, che se la forza viva si trae dietro la velocità, eziandio come un conseguente, convenevol cosa sia, che gradi eguali di forza viva debbano trarsi dietro eguali velocità; e ciò presuppuesto, come potrebbe la forza viva non essere alla velocità stessa proporzionale? Imperocchè se un corpo acquista più gradi di forza viva l'uno dopo l'altro, e tutti eguali tra loro; venendo dietro a ciascun d'essi un'eguale velocità, dovrà bene la somma de i gradi della forza viva essere proporzionale alla somma delle velocità. Così sarebbe veramente, rispose allora il Signor D. Niccola, se il secondo grado di forza viva traesse seco una velocità eguale a quella, che seco trasse il primo; e così facessero gli altri. E perchè non la trarrà, disse il Signor Marchese, essendo il secondo del tutto eguale al primo? Perchè, rispose il Sig. D. Nicola, quantunque il secondo sia in tutto eguale al primo, vien però dopo lui, e succedendogli, gli ha questo rispetto di sminuire la sua velocità per modo che essendo 2 la somma de i gradi della forza, sia la somma dei gradi della velocità non 2, ma  $\sqrt{2}$ ; e così tutti gli altri gradi di forza viva, che dopoi sopravvengono, sminuiscono, e temperano ognuno la sua velocità con lo stesso

so riguardo . Qui rimaseli il Signor Marchese , quasi soprapreso ; poi disse : quale ingegno hanno i gradi della forza viva sopravvenendo l' uno all' altro , di temperare in tal modo le loro velocità ? e chi ha dato loro un tal consiglio ? Voi vorreste saper troppo , disse allora il Signor D. Niccola ridendo ; basta bene , che la cosa esser possa , perchè voi non dobbiate con tanta ansietà cercar del come . Pur , disse il Signor Marchese , non intendendo io il come , non può piacermi la cosa ; et amerei meglio una sentenza , che non mi lasciasse inquieto del come . Ma che direste voi , ripigliò allora il Signor D. Niccola , se il Padre Riccati vi dimostrasse la forza viva , che che ella siasi , essere necessaria nella natura ? Mi dispiacerebbe , disse il Signor Marchese , che fosse necessaria una cosa , ch' io non intendo ; pure , essendo necessaria , la ammetterei . Or questo egli dimostra , disse il Signor D. Niccola , nel settimo de' suoi dialoghi , il qual contiene , per così dire , la somma di tutta quell' opera ; facendo vedere con un suo sottilissimo argomento , che , se la potenza producesse nel corpo , non una forza viva proporzionale al quadrato della velocità , ma la velocità stessa , interverrebbe talvolta nella natura , che l' effetto non sarebbe proporzionale alla cagione . L' argomento , disse quivi la Signora Principessa , par , che debba esser degno di considerazione ; indi guardando verso di me , a voi toccherà , disse ,

disse, di scioglierlo, se pur volete sostenere quella vostra opinione, che niente si faccia nella natura se non per via di potenze, che producano, o distruggano la velocità. Così che, dissi, a me tocca di fare ogni cosa. Allora la Signora Principessa forridendo disse: il Signor D. Nicola esporrà l' argomento, e voi lo scioglierete. Et io, se l' argomento, risposi, sarà evidente, non avrò nulla da sciogliere. Egli è ben vero, che, se non mi si mostrerà chiaramente, che la forza viva sia necessaria, come, ora diceva il Signor D. Niccola, mi dovrà esser lecito di ritenere l' opinione mia, e ridurre ogni cosa alle potenze, et all' inerzia; la qual' opinione non è tanto mia, che non sia anche d' altri; et oltre a ciò è più facile, e più spedita, e più semplice. Nessuno, disse la Signora Principessa, potrà contendervelo. Vedete però, disse allora il Signor D. Serao, che ritenendovi la vostra opinione per quella ragione, che dite, non paga, che voi seguitiate quel principio di semplicità, che poco innanzi avete preteso, essere stato introdotto dai filosofi più per comodo loro, che per la verità. Quando io lo seguitassi, risposi, cercherei il mio comodo; il che hanno fatto tutti i filosofi; ma io credo in verità, che quantunque il sapientissimo facitor delle cose possa far tutto, che a lui piace; a noi però sta di non ammettere se non quello, che sappiamo aver lui fatto; ne possiamo sapere ciò

Q

ch' e-

ch' egli s' abbia fatto, se non in due maniere, o veggendolo con gli occhi nostri già fatto, o argomentandolo dalla necessità, che v'era di farlo. Voi dite benissimo, rispose il Signor D. Scrao, ne a noi conviene di aggiungere a piacer nostro alcuna cosa a quelle, che troviamo aver fatte il sapientissimo autore della natura. Ma a me però non potrà mai capir nell' animo, che quel sapientissimo ne faccia pur una oltre il bisogno. Sì, risposi io, se le facesse per bisogno. Qui volendo rispondere il Signor D. Scrao, la Signora Principessa lo interruppe, e disse: voi tornereste per poco all' istessa lite; della quale s' è oramai detto più che mestieri non era; pure se vi resta ancor da dirne, potremo rimetterla ad altro tempo. Or parmi, che il sole si avvanzi di gran passo verso il meriggio, così che quest' albero possa oramai mal difenderci. Il perchè fie bene che noi ci accostiamo a casa il Signor Governatore. Avendo così detto, et essendosi in piè levata, ci levammo tutti; indi pian piano ci accostammo alla casa, nella quale già eran messe le tavole; e dopo alcuni piacevoli ragionamenti avuti col Governatore, e con altri Signori, che presso lui erano, essendo l' ora del desinar venuta fummo con grandissima magnificenza, e tanto onorevolmente serviti, che più non potea desiderarsi. Finito il mangiare, la Signora Principessa si fece venire innanzi una giovinetta oltremodo bella e vez-

e vezzosa , figlia del Signor Governatore , la quale , avendo lei prima , e poi tutta la compagnia riverentemente salutata , recandosi al petto un suo liuto , e maestrevolmente toccandolo ; cantò con la maggior grazia del mondo alquante leggiadrissime canzonette in lingua Siciliana ; fornite le quali , avendo tutti il canto e la bellezza della vaga fanciulla sommamente commendato , la Signora Principessa s' andò a riposare nelle stanze apparecchiatele ; il Signor D. Serao et io andammo nel giardino ; il Signor D. Nicola , e il Signor Marchese di Campo Hermoso nella libreria .

*Fine del Primo Libro .*





DELLA FORZA DE' CORPI  
CHE CHIAMANO VIVA

LIBRO II.

AL SIGNOR

GIAMBATISTA MORGAGNI.



O mi sono assai volte meco stesso maravigliato, Signor Giambatista carissimo, per qual cagione, avendo tanti eccellentissimi scrittori descritti, chi in un genere, e chi in un' altro, la forma dell' ottimo, in cui gli uomini riguardando conoscer meglio potessero le lor mancanze, e correggendosi a norma di quella farsi più perfetti, e migliori; a niuno, ch' io sappia, sia venuto in animo di descriver la forma del filosofo perfettissimo. Perchè cominciando dai tempi antichissimi, e risalendo alle memorie ultime delle lettere, noi troveremo, che i poeti, i quali pare, che sieno stati i primi a svegliar gli uomini, et incitargli alla virtù, hanno sempre avuto una certa maniera di poesia, da essi chiamata epopeia, nella quale sotto la specie di un qualche eròe hanno inteso di mostrare agli uomini la forma di un perfettissimo principe,

pe, e condottiere. E pare che Senofontè, fingendosi di scriver l'istoria del Re Ciro, abbia voluto imitarli; essendo ópinione di molti, che egli, esponendo le azioni, e le virtù di quel Re gloriosissimo, non tali le esponesse, quali furono, ma quali a lui pareva, che esser dovessero. Platone propose la forma d'una perfetta repubblica, e fu seguito nello stesso argomento da Cicerone, il quale vi aggiunse anche quella dell'ottimo oratore. Ne potè Quintiliano attenersi dal descrivere la medesima, quantunque l'avesse descritta Cicerone. E per lasciare gli antichi, venendo ai tempi ultimi, et a nostri, voi sapete, che il Conte Baldassar Castiglione espose in quattro libri la perfetta cortegiania per così fatto modo, che parve niuna cosa potere immaginarsi ne più bella, ne più nobile, ne più magnifica di quel suo cortegiano; il qual però avrebbe, cred'io, ceduto al vostro anatomico, se come voi lo adombrate una volta in una vostra bellissima orazione, così aveste poi preso cura di vestirlo et ornarlo, e farlo vedere agli occhi degli uomini ricco e fornito di tutte quelle doti, e qualità, che ad un sommo anatomico si convenissero. Ma voi, distratto dalle vostre moltissime, e gravissime occupazioni, avete voluto più tosto essere quell'eccellentissimo anatomico, che formavate nell'animo, che descriverlo. Se dunque la forma, e la natura dell'ottimo ha tirato a se lo studio, e l'attenzione di tanti valentissimi scrittori nelle arti nobili, e libe-

liberali; e se alcuni l' hanno seguita eziandio nelle più vili e plebee, essendo itato un Francese, che ha descritto con somma accuratezza la forma del perfettissimo cuoco; pareva ben ragionevole, che alcuno prendesse a descrivere, e formar l' immagine di un sapientissimo filosofo, a cui nulla mancasse, e in cui nulla desiderar si potesse. Ma io credo, due ragioni principalmente aver distolto gli uomini da ciò fare; delle quali la prima penso, che sia la grandissima, e somma difficoltà di instituire questo filosofo così perfetto. Perciocchè se nelle altre discipline, che son più anguste e ristrette, pur è difficile scorgere quell' ultimo grado di perfezione, a cui posson giungere; quanto più lo sarà nella filosofia, la qual vagando per tutte le cose, che in mente umana cader possono, non ha confine ne limite alcuno? Che se ognuna di quelle, per esser perfetta, ha bisogno delle altre discipline a lei propinque, da cui però sol tanto prende, quanto le basta per esser più bella, et ornarsene; che diremo della filosofia, che vuol professarle, et esser maestra, e direttrice di tutte? onde si vede a lei richiederli molto maggior dovizia di cognizioni, e di lumi, che a qualsivoglia altra. E certo non potrà alcuno, non che filosofo perfettissimo, ma, a mio giudizio, ne pur filosofo chiamarsi, se egli non avrà una molto acuta, e profonda dialettica, per cui possa, e definir le cose prestamente, e distinguerle, e distribuirle, e trovar gli argomenti, conoscendone

il valore, e la forza; e sapendo misurare la loro probabilità, e contentarsene, qualora non possa giungerfi all' evidenza; ricercando poi l' evidenza in quei luoghi, ove qualche speranza ci se ne mostri: e non far, come quelli, i quali assueti all' evidenza dei matematici soffrir non possono le ragioni probabili dei giuristi, ovvero avvezzi alla probabilità dei giuristi si nojano delle ragioni evidenti dei matematici; nel che errano così gli uni, come gli altri. Et anche dovrebbe per esser degno del nome di filosofo sapere perfettamente tutte le fallacie; perchè sebbene è vergogna talvolta l' usarle, è però molto maggior vergogna, essendo usate da altri, il non saper svolgerle, e discoprirle. Ne con tutta questa scienza però farà gran fatto il filosofo da apprezzarsi, se egli non se ne servirà a conseguire le altre; e non avrà in primo luogo compresa nell' animo la varietà, e l' ordine, e la bellezza di tutte le cose intellettuali, che chiamansi metafisiche: le quali alcuni disprezzano, avendole per insufficienti, e vane; ma se pensassero, niuna cosa presentarsi giammai all' animo, ne più manifesta, ne più ferma, et immutabile delle forme universali ed astratte, e niente esser più certo che quei principj, e quelle verità, che da esse a tutte le scienze derivano; io non sò, perchè molto più stimar non dovessero quelle cose, che essi chiamano insufficienti e vane, che non quelle, che essi chiamano vere e reali. E certo che la metafisica ci aprì ella sola da prin-

principio, e discoprì quella bellissima e importantissima disciplina, che può dirsi il maggior dono, che la natura abbia fatto agli uomini, vogliodir la morale; la qual se il filosofo non saprà, ne avrà cognizione delle virtù ne dei vizj, ne saprà ragionare del fine dell' uomo, ne della felicità, io non so, che voglia egli farsi della sua filosofia. E quantunque la perfetta conoscenza della morale, possa da se sola inalzare il filosofo sopra gli altri uomini, e farlo, per così dir, più che uomo, egli non dovrà però esser privo ne della scienza economica, ne della politica, e dovrà saper giudicare rettamente dei costumi, e delle usanze tanto domestiche, quanto pubbliche; perchè dovrà essere peritissimo eziandio della giurisprudenza. E quanto a me, se io dovessi formarlo a mio modo, io vorrei che fosse anche eloquente; e ciò per due ragioni, delle quali la prima si è, per poter adornare le altre parti della filosofia, et esporle con bel modo; perchè sebbene sono stati molti filosofi, che hanno trascurato ogni ornamento del dire; io non credo però, che ne sia stato alcuno mai tanto rozzo, che potesse la sua rozzezza piacergli. L' altra ragione si è, che io tengo, che l' eloquenza sia una parte della filosofia essa pure; poichè se credesi comunemente, che alla filosofia si appartenga il sapere, come si educino le piante, e si lavorino i metalli, per qual ragione non dovrà ella anche sapere, come, e per quai mezzi si lusinghino gli animi umani, e si eccitino, e si movano?

R

e per

e per quest' istessa ragione niente mi maraviglierei, se quel perfettissimo filosofo, che noi andiamo ora immaginando, volesse essere anche poeta. E certo avendo egli quella tanta cognizione, che noi vogliamo, che abbia, di dialettica, di metafisica, di morale, avrebbe un grande ajuto ad essere un dottissimo poeta, e un' oratore eloquentissimo. E noi sappiamo, che Cicerone, prezzando poco i documenti della rettorica, niuna cosa stimò essergli stata tanto giovevole a divenire quel grandissimo oratore, che era, quanto lo studio delle sopradette scienze; et esaminando una volta, qual filosofia fosse a questo fine più accomodata dell' altre, antepose a tutte quella dei Peripatetici, e degli Accademici; et affermò, lui essere uscito così grande, com' era, non già dalle officine dei rettori, ma dagli spazj dell' accademia. La qual cosa considerando io talvolta meco stesso, e pensando, che quella antica filosofia partorì pure al mondo un così eccellente, e così divino oratore, non sò comprendere, come molti se l' abbiano per una filosofia inutile, e da sprezzarsi. Lascio stare, che tanti altri oratori, e poeti valorosissimi, e sommi uscirono da quelle medesime scuole. Ma ritornando al nostro filosofo, molto ancora gli mancherebbe, se egli non possedesse perfettamente tutte le parti della fisica; nella quale entrando, io vorrei, che egli non solamente andasse dietro a quelle cose, che per li sensi ci si manifestano; ma procedesse

desse oltre con l' intelletto , e cercasse anche i principj , e le cause , che ci si manifestano per la ragione ; sodisfacciandosi di quella probabilità , che hanno , giacchè all' evidenza non possono giungere , ne ritraendosi da questo studio per paura , che quella opinione , che oggi par probabile , potesse una volta trovarsi falsa . Perciocchè il pretendere , che ciò , che si dice , non debba potere esser falso , è una pretensione superba , e conveniente piuttosto a un Dio , che a un filosofo ; e quegli istessi , che trasportati da una tal vanità , per essere sicurissimi di ciò , che affermano , professano di non volere attenersi se non alle esperienze , e alle osservazioni ; volendo poi ridurre i ritrovamenti loro a leggi universali e costanti , che debban valere in tutte le cose , eziandio in quelle , che non hanno mai osservate , cadono anch' essi nel pericolo della probabilità ; la qual probabilità se non volesse seguirsi per paura di errare , non potrebbero più ne i medici curar gl' infermi , ne i giudici diffinire le cause ; e si leverebbe del mondo ogni regola di buon governo . Io vorrei dunque , che il filosofo sapesse tutti i sistemi , almeno i più illustri , per seguir quelli , che fosser probabili , se alcun tale ne ritrovasse , e rigettar quelli , che non fossero ; i quali però saper si debbono , benchè si vogliano rigettare ; anzi rigettar non si dovrebbero senza saperli ; che è cosa da uom leggero rigettar quello , che non si sa . E già la fisica stessa , mostrandogli i suoi sistemi et

istruendolo delle sue esperienze et osservazioni, e manifestandogli le sue leggi, non è da dubitare, che non gli aprisse anche la chimica, la medicina, la notomia, e nol conducesse ne vasti campi di tutta l' istoria naturale. La qual fisica vorrebbe però sempre aver seco la geometria, e l' algebra, con le quali spessissime volte viene a deliberazione, e si consiglia; e sono esse tuttavia per se medesime bellissime scienze, e nobilissime, et oltre a ciò amicissime della metafisica, da cui credono esser nate; così che io esorterei il filosofo ad assumerle anche per lor medesime; perchè assumendole solo in grazia della fisica potrebbero, e giustamente, aversele a male. E queste poi lo introdurrebbono alla meccanica, all' optica, all' astronomia, delle quali discipline dovrebbe il filosofo essere peritissimo. Parrà forse ad alcuni, che io sia fastidioso, e poco discreto, volendo imporre al filosofo tanto peso di studj, e di cognizioni, che non è persona al mondo, che portar lo potesse. Ma se eglino penseranno, che io non lo impongo a loro, ne a veruno di quelli, che essi conoscono, ma ad un filosofo, che vorremmo immaginarci, e fingere, e che dovendo superar tutti gli altri nella virtù, e nel sapere, vogliamo ancora, che gli superi nella memoria e nell' ingegno, credo, che facilmente mi perdoneranno; et anche mi scuseranno, se io vorrò, che sapendo egli tutte le scienze, che abbiamo dette, e molte altre, sappia ancora l' istoria loro, e come

me



me nacquero tra gli uomini, e crebbero, e passarono in varj tempi a varie nazioni, e con quali ajuti, e per quai mezzi a tanta autorità, e gloria s' innalzarono; che oltrechè è conveniente a qualunque professore il sapere gli avvenimenti dell' arte sua; questo singolarmente è proprio della filosofia; perciocchè l' istoria dell' altre scienze non è una parte di esse, ne è parte della rettorica l' istoria della rettorica, ne della dialettica l' istoria della dialettica; ma l' istoria della filosofia, che tutte le altre comprende, sembra essere una parte della filosofia stessa. Imperocchè se i filosofi considerano con tanta attenzione gli altri animali, e notano diligentemente e raccolgono le loro azioni, e tutte le loro industrie, e questa istoria pongono tra le parti della loro scienza; io non sò, perchè non debbano porvi anche l' istoria degli scienziati, e di lor medesimi; tanto più, che sono essi più nobili degli altri animali, essendo dotati di ragione, et avendola più anche degli altri uomini coltivata. Ma lasciamo ormai di raccogliere tutte le infinite qualità, e doti, che a quel filosofo, che noi vorremmo veder descritto, eccellentissimo, e sommo si richiederebbono; acciocchè non paja ch'io voglia formarlo io, e presumo far quello, che ho detto non essere fino ad ora stato fatto da niuno a cagione della grandissima difficoltà. Sebbene io credo, che anche un' altra ragione abbia distolto gli uomini dal farlo, e questa è, perchè ne potrebbe farlo chi non fosse filosofo.

losofo, ne chi fosse, facilmente vorrebbe; essendo la forma del filosofo perfettissimo una cosa tanto grande, e magnifica, e divina, che non è alcuno così dotto in filosofia, il qual mirando in quella immagine non si dovesse vergognare di se medesimo. E le Cicerone non isfuggì di proporre agli uomini il perfetto oratore; ciò forse fece, perchè potea credere di non essere a quello molto inferiore; e noi sappiamo, che al Castiglione poco o nulla mancò ad essere quel perfettissimo cortegiano, che egli avea descritto. Ma chi è, che veduta una volta la forma di un filosofo eccellentissimo e sommo, non s' avvedesse di esserne infinitamente lontano? Quindi è, che molti ricusano di vederla, ne voglion cercarla per non trovare le lor mancanze; e volendo pur lusingarsi di essere compiutamente filosofi, restringono la filosofia dentro a quei limiti, dentro cui sentono esser ristretta la cognizion loro. E quindi è, che troveremo molti, i quali, non avendo toccato mai ne la dialettica, ne la metafisica, ne la mora'e, pur perchè hanno apparato alcuni luoghi della fisica, credono aver veduta la filosofia, tenendo per nulla tutto il restante; e molti esperimentatori, che farebbono per altro degni di singolar laude, sono oggimai venuti in tanto orgoglio, che vogliono tutto esser posto nelle esperienze; e gridano, la filosofia dover trattarsi con le mani; indarno volervisi usar la ragione; e non volendo usarla, ben mostrano di non averla. Gli antichi in questa parte in-

intesero a mio giudizio più che i nostri; perciocchè abbracciarono tutte le parti della filosofia, e le stimarono tutte grandemente; e se in alcune non seppero molto innanzi, cercaron però di saperne quanto a quei tempi poteasi, e in alcune altre furono tanto eccellenti, che levarono a i posteriori la speranza di uguagliarli: come Platone et Aristotile, che furono maravigliosi non solamente nella metafisica, e nella morale, ma anche nella dialettica, la quale ebbe tanto accrescimento da Aristotele, che parve essere da lui nata; et oltre a ciò posero molto studio nella fisica, e molto seppero, secondo quei tempi, della naturale istoria; ne mancò loro la geometria, ne l'aritmetica, e furono intendentissimi di musica, e di poesia, della quale Aristotile fu gran maestro; e parvero eloquentissimi a Cicerone. E veramente io credo, che quegli antichi avessero un gran vantaggio sopra di noi; perchè essendo quasi ognuna di quelle scienze, che la filosofia abbraccia e contiene, tanto più breve e più angusta a loro tempi, che a i nostri, fu ad essi più comodo l'appararne molte, che a noi non farebbe studiarne una sola. Ne io mi sdegno già contra coloro, i quali rapiti da una parte sola della filosofia, si allontanano dalle altre; vorrei bene, che apprezzassero ancor quelle, da cui si allontanano, e stimassero appartenere alla filosofia anche ciò, che essi non fanno. Il che non volendo essi fare, mi levano la speranza di veder de-

scris-

scritta mai da alcun di loro e formata quella bella immagine del filosofo perfettissimo, che io tanto desidero. La quale chi pur volesse oggi vedere in qualche modo adombrata, non veggo qual altra via tener potesse, se non farla egli da se, nell' animo, riguardando molti e varj eccellenti filosofi, e raccogliendo in uno le qualità e cognizioni di tutti, con che verrebbe in qualche modo formando quel perfettissimo che desideriamo: come si legge di Zeusi, che raccogliendo insieme tutte le grazie di molte fanciulle Calabresi, formò quella rara, e singolar bellezza, che stimò poi esser degna di Elena. E certo chi mettesse insieme tutte le eccellenze e tutte le perfezioni di Cartesio e di Leibnizio, aggiungendo loro le rare, e maravigliose cognizioni di Neuton, dopo cui pare, che il mondo non aspetti più altro; con questi tre soli uomini formar si potrebbe un filosofo, a cui non molto mancasse. E per lasciare i trapassati, quando io penso a quella onesta, e nobile compagnia, nella quale io fui accolto in Napoli, siccome parmi, che quella sorpassasse tutte le altre compagnie del mondo in giocondità, in cortesia, in valore, così tengo per fermissimo, che, se i pregi e le perfezioni di tutti quelli, che la componeano, si fossero raccolti in uno, si farebbe fatto un filosofo da potere paragonarsi al perfettissimo. Perciocchè ne al Signor D. Serao mancava una somma perizia di medicina, ne di anatomia, ne d' istoria naturale, ne di qual-

qual'ſia altra parte della fiſica, a cui aggiungeva la geometria e la meccanica, et una incredibile eloquenza . Il Signor D. Niccola di Martino non laſciava deſiderar nulla di tutto ciò, che alle matematiche ſcienze appartiene ; nelle quali eſſendo così eccellente , non è da domandare , ſe egli foſſe maestro grandiffimo in fiſica ; era anche puro, e ſemplice, e chiaro nel dire , e tanto egli, quanto il Signor D. Serao erano nella metaſiſica e nella dialettica non mediocrementemente verſati . La Signora Principeſſa condiva tutte queſte ſcienze , che ottimamente intendeva, di tanta ſoavità e grazia, e così fattamente le abbelliva, che non parean quaſi belle ſe non per lei ſola . Il Signor Marcheſe di Campo Hermoſo , ſuperando già l' età ſua , facea ſperar di ſe ſteſſo ogni coſa . Et io vi direi anche più, e maggiori lodi di quella onoratiffima, e nobiliſſima compagnia, ſe voi, Signor Giambatiſta cariffimo, vi ſotte ſtato preſente, e l' aveſſe veduta con gli occhi voſtri ; che così non temerei, che vi poteſſer parere più grandi del vero ne ſoverchiamente eſagerate . Sebbene, eſſendovi voi ſtato preſente, troppo più avrei da dirne, dovendo dire anche di voi . Ma vegniamo oramai al propoſito noſtro, dal quale io temo di eſſermi per troppo lungo ſpazio allontanato . Venuta l' ora del veſpro, et avendo la Signora Principeſſa fatto ſignificare , che ella era diſpoſta di uſcire, io e il Signor D. Franceſco Serao fummo toſto alle ſue ſtanze, dove poco appreſſo vennero anche il Signor

S

Mar-

Marchese di Campo Hermoso, e il Signor D. Niccola di Martino, il quale avendo, come tutti gli altri fecero, salutata con molta riverenza la Signora Principessa, cavò fuori un libro, dicendo: ecco, Signora, il libro, che voi desiderate, che io ho tratto dalla biblioteca del Signor Governatore, dove era con alcuni altri di matematica. Quallibro? disse la Signora Principessa. Quello, rispose il Signor D. Niccola, del Padre Riccati, che io stimo assai, benchè al nostro Signor Zanotti forse non piaccia. Perchè, disse io, non dovrebbe piacermi? che io lo stimo forse più ancora, che voi non fate; perchè voi lo stimate moltissimo, credendo vere le opinioni, ch' egli propone, et io, lo stimo ancor non credendole. Io non ho ancor detto, rispose il Signor D. Niccola, che le opinioni del Padre Riccati sieno vere; e sono anche, in tempo di stimarlo così come lo stimate, voi. Ma a voi sta intanto di sciogliere le obbiezioni, che questa mattina vi sono state proposte. Mentre così tra noi si ragionava, la Signora Principessa, che avea già preso il libro in mano, e scorsa in fretta alcuni capi, rivolta al Signor D. Niccola gliel rendè, e disse: rechetelo vosco in barca; perchè io voglio, se a voi altri piace, che noi oggi facciamo un piccol giro in mare, avendo perciò il Signor Governatore, come egli stesso mi ha detto, fatto apparecchiare un naviglio, nel quale noi potremo comodissimamente seguire il ragionamento incominciato sopra gli elastri, e dir quel-  
lo

lo, che resta intorno alla quistione della forza viva. Tutti condiscesero volentieri al desiderio della Signora Principessa, et io più che gli altri, avendo già cominciato a piacermi il mare. Perchè uscimmo tutti allegramente, e giunti a riva, trovammo quivi un picciol legno, il più leggero, e il più vago del mondo; che oltre l'essere fornito d'albero e di vela e di remi, era anche di pitture e di rilievi al di fuori leggiadramente ornato, e dentro d'ori e di sete e di drappi guarnito, che non potea vederfi più bella cosa. Non era quasi mare, traendo allora un venticello soavissimo; perchè entrati subito in nave, e fatto vela, ci allargammo alquanto nel seno, lasciando addietro Napoli, e scoprendo dall'altra parte l'immensa vastità del mare, che era bellissimo a vedere per la gran frequenza delle barche, le quali parte andavano a Baja e venivano per servigi della Corte, che vi si aspettava il dì vegnente; e parte correvano a lor sollazzo, avendo sopra bellissime compagnie d'uomini e di donne, che facevano di tanto in tanto risonar l'aria d'una grata armonia colle trombe, e gli oboè. Il sole, che era assai alto, le percuoteva co' lucidissimi suoi raggi, e le rendeva ancor più vaghe. Le quali cose mirando io più attentamente degli altri, come quello, che men degli altri era avvezzo di vederle, e' mi par, dissi, che quelle barche, e queste rive, e questa ampiezza del mare sieno tanto belle, che si faccia lor torto volendo rivolgere il pensiero ad

altro; e, non so come, parmi, che le istesse Nereidi se ne offenderebbono. Credetemi però, disse allora la Signora Principessa, che non si avranno a male, se noi ritorneremo col pensiero agli elattri; de' quali, come avrete faziato la vista di questi altri oggetti, disponetevi pure di ragionare: iomi vi fo mallevadrice per le Nereidi. Signora, risposi, io ve ne ho detto questa mattina tutto quello, che io ne fo. Si, disse la Signora Principessa; ma egli vi resta ancora di sciogliere tutte le difficoltà, che questi Signori vi hanno proposte. Ma essi, risposi io allora, non hanno fatto altro, che proporle; niente hanno provato; di che io posso spedirmi da tutte brevissimamente sol col negarle; e così rispondendo, me ne viene anche un altro comodo, ed' è, che non accade, ch' io faccia la fatica di ricordarmele. Oh questa fatica la faremo ben noi, disse allora la Signora Principessa; e se questi Signori vorranno, come debbono, sostenere le proposizioni loro, e provarle; non so poi, se vi spedirete con tanta brevità. E qui tratto fuori il foglio, in cui erano le figure, che avevamo la mattina descritte (il che similmente fecero tutti gli altri) parmi, disse, guardando alla figura seconda, che il Signor D. Nicola abbia in primo luogo opposto, che le due serie EN, AC nel loro primo aprirsi dieno ai due globi N, e C lo stesso impulso, e la stessa velocità. Non è egli così? Così è veramente, disse allora il Signor D. Niccola; la dove egli voleva, che l' uno impulso fosse quadruplo dell'



dell' altro, e producesse velocità quadrupla. Et ho anche aggiunto, non piacermi quella supposizione, ch' egli faceva; cioè che gl' impulsi delle serie sieno istantanei, e disgiunti l' uno dall' altro per certi piccolissimi intervalli; levata la qual supposizione come potrà egli sostenere, che la velocità del globo N giunto in  $r$  debba esser quadrupla della velocità del globo C giunto in  $m$ ? che anzi io dimostrerò esser doppia. E ciò vuol dimostrarsi, ripigliai io, in maniera, che si intenda essere necessaria aglielastri la forza viva di Leibnizio. Chi non fa, disse quivi il Signor D. Serao, tutti i nostri ragionamenti esser rivolti a questo? E a questo pure è rivolta quell' altra difficoltà, che io ho mosso, tratta da quella serie, che propose Bernulli negli atti di Lipsia, la quale allargandosi da amendue le parti spinge e caccia due globi diseguali. Per proceder dunque con qualche ordine, disse allora la Signora Principessa, io voglio, che il Signor D. Niccola esponga prima, e provi la sua difficoltà; poi verremo a quella del Signor D. Serao; diremo appresso qualche cosa delle leggi del moto; giacchè anche di queste è stato proposto di dover dire. E' stato anche proposto, ripigliai io, non so che intorno al principio della semplicità. Oh di questo, disse la Signora Principessa, non voglio io, che più si ragioni; perchè voi vi siete ostinato in quella vostra opinione; e mai non se ne verrebbe a capo. Certo che nò, risposi; perchè anche il Signor D. Se-

Serao s' è ottinato nella sua. Di che rise la Signora Principessa, indi volgendosi al Signor D. Niccola, or cominciate voi, disse. Allora il Signor D. Niccola essendo soprastato alquanto, a me rivolto così cominciò. Io non hò da proporvi cosa, che voi già non sappiate; ne altro dirò se non quell' argomento medesimo, che già propose Giovanni Bernulli in quella bellissima scrittura, che ci lasciò sopra le leggi della comunicazione del moto; e cercherò di svolgerlo da quelle curve, e da quei calcoli, di cui volle l' uomo ingegnosissimo coprirlo et adornarlo, acciocchè, se non la vaghezza, e la leggiadria della dimostrazione, ne sentiate però la forza. E per cominciare d' alto, e non lasciar' a dietro cosa alcuna di ciò, che è necessario alla dimostrazione; dico in primo luogo, che essendo lo spazietto  $Nr$ , come voi stesso avete presupposto, infinitamente piccolo, la pressione della serie  $EN$  farà in tutto quello spazietto sempre la medesima: il che è pur chiaro, perciocchè la pressione tanto viene a sminuirsi, quanto la serie viene ad allargarsi; allargandosi dunque la serie infinitamente poco con lo stendersi da  $N$  fino in  $r$ , ne segue, che la pressione venga infinitamente poco a sminuirsi, e però possa averli come se per tutto quello spazietto fosse sempre la medesima. Ben' è vero, che passando dallo spazietto  $Nr$  all'  $rs$ , e dallo  $rs$  allo  $st$ , e così agli altri infiniti fino in  $O$ , bisognerà tener conto di quello sminuimento infinitamente

pic-

piccolo, che si fa in ognuno, acciocchè trascurandogli tutti non venisse a trascurarsi una somma assegnabile, e troppo più grande, che non conviene. Seguendo dunque una licenza conceduta da i matematici, e non abborrita da i fisici, noi penseremo, che la pressione della serie EN sia sempre quella stessa per tutto lo spazietto Nr; in  $r$  poi si diminuisca alcun poco, e dopo tale diminuzione duri la stessa fino in  $s$ , e così di mano in mano. E lo stesso vuol dirsi della serie AC, che essendo gli spazietti Cm, mn, no infinitamente piccoli, dovrà crederfi, che la pressione segua ad essere la medesima per tutto Cm; in  $m$  poi soffra una diminuzione infinitamente piccola, dopo la quale si conservi sempre la medesima fino in  $n$ ; e così le intervenga in tutti gli altri infiniti spazietti fino in D. Poste queste cose, le quali dovreste concedermi, se già non volete far guerra a tutto il mondo, egli mi sarà facile di dimostrarvi, che la velocità, che avrà il globo N giunto in  $r$ , sarà doppia di quella, che avrà il globo C giunto in  $m$ ; così veramente, che gli spazietti Nr, Cm si suppongano tali, quali gli avete supposti voi pure, cioè l' uno quadruplo dell' altro. Senza partir così d' alto, dissi io allora, voi potevate cominciare di qui; perchè le altre cose, che avete innanzi dette, quali che esse sieno, io era già disposto di concedervele, ne voleva far guerra a tutto il mondo. Ma senza fare così gran guerra io nego bene, che possa dimostrarfi, la velocità del  
glo-

globo N in  $r$  dovere esser doppia della velocità del globo C in  $m$ . Piacemi, disse allora il Signor D. Nicola, che voi mi concediate le cose innanzi dette; e per questo appunto le ho dette, acciocchè voi me le concedeste. Or come io dimostri quello, che voi dite non poter dimostrarsi, vel vedrete. Egli è certo, che essendo la pressione della serie EN per tutto lo spazietto Nr sempre e continuamente la stessa, et essendo altresì la pressione della serie AC sempre, e continuamente la stessa per tutto lo spazietto Cm, i due globi N e C così dovranno scorrere gli spazietti Nr, Cm, come due corpi gravi scorrerebbono due spazi altrettanto lunghi, cadendo per essi a cagione della lor gravità. Perciocchè che altro fa la gravità in due corpi, che cadono, se non quello stesso, che fanno le due serie nei globi N e C, cioè spingerli con una pressione, la quale è sempre, e continuamente la stessa? La gravità spinge tutti e due i corpi all' in giù; le serie spingono i globi con altra direzione. Ma la direzione che leva, quando i globi sieno spinti all' istesso modo? A intender dunque, come i due globi scorrano gli spazietti Nr, Cm, niente altro si ricerca, se non che considerarli così appunto, come se tratti dalla gravità cadessero l' uno da N in  $r$ , l' altro da C in  $m$ , applicando loro quelle leggi, che sappiamo alla gravità convenire. Or secondo queste leggi non è egli subito manifesto, che essendo lo spazio Nr quadruplo dello spazio Cm, se il globo C cadendo

do in  $m$ , vi mette un certo tempo, e acquista una certa velocità, il globo  $N$  cadendo in  $r$ , dovrà mettervi tempo doppio, et acquistare doppia velocità, così che gli spazj scorsi sieno proporzionali ai quadrati sì delle velocità, come dei tempi? Ed eccovì dimostrato non solamente quello, che si cercava, cioè la proporzione delle velocità, che hanno i globi, giunti essendo in  $r$  et  $m$ ; ma anche quello, che non si cercava, cioè la proporzione de i tempi, in cui vi giungono. Qui mostrò il Signor D. Niccola di fermarsi; laonde la Signora Principessa, io avviso, disse, che essendo lo spazietto  $Nr$  quadruplo dello spazietto  $Cm$ , quando le due serie degli elastri, seguendo i globi, si faranno allargate l' una fino in  $r$ , l' altra fino in  $m$ , dovranno gli elastri tutti sì dell' una come dell' altra esser di nuovo egualmente dilatati; e così potrà per la stessa ragione dimostrarsi, che essendo lo spazietto  $rs$  quadruplo dello spazietto  $mn$ , dovrà il globo  $N$  scorrendo da  $r$  in  $s$  acquistare un' altra velocità, che sarà doppia di quella, che acquisterà il globo  $C$  scorrendo da  $m$  in  $n$ , e dovrà medesimamente mettervi tempo doppio. Il che potendo pur dirsi di tutti gli altri spazietti, che restano fino in  $O$  et  $D$ , par veramente che il globo  $N$  giunto in  $O$  dovrà avere acquistata una velocità doppia di quella, che avrà acquistata il globo  $C$  giunto in  $D$ , e dovrà esservi giunto in tempo doppio. La qual dimostrazione fino ad ora mi par tanto chiara, che non so, come potrà il nostro

Signor Zanotti farlami parere oscura. Aggiungete, disse allora il Signor D. Serao, che in questa dimostrazione noi non abbiamo bisogno di que' suoi intervalli, co' quali egli interrompe l' azione della elasticità; la quale noi facciamo continua, come esser dee, volendo che la serie EN spinga il globo con altri ed altri impulsi anche per tutto quel tempo, che egli scorre da N fino in r, vie più affrettandolo; ne mai lo lasci scorrere di moto equabile: e lo stesso similmente diciamo della serie AC. Perchè a dire la verità il volere, che gli elastri dieno un' impulso, e poi si rimangano per alcun tempetto, passato il quale dieno un' altro impulso, e si rimangan di nuovo; parmi un' immaginazione strana, e tutta capricciosa, e degna più tosto dell' ingegno di un poeta, che della ferietà di un filosofo. Io non ho detto, ripresi io allora, che le potenze, come la gravità, l' elasticità, e le altre agiscano veramente con quegl' intervalli, ne che si frappongano all' azion loro infinite cessazioni e dimore. Ho ben detto, che potrebbero le potenze agire di questo modo, e sto anche attendendo, che mi si mostri, quale incomodo venisse alla natura per quegl' infiniti riposi. Che bisogno ha la natura, disse allora il Signor D. Serao, di riposarsi di tanto in tanto? Che bisogno ha, risposi io, di affaticarsi continuamente senza prendere riposo mai? Che se noi vorremo seguire l' opinione di quel filosofo, che dicevate questa mattina, il qual si studia di dare alla natura il men di azione che può,

io

io non so, come possan negarsi alle potenze quelle brevissime cessazioni, ch' io vorrei loro concedere. E voi vedete, che il Signor D. Niccola, seguendo l'ingegnossimo Bernulli, se non ha frapposto alcun intervallo alla pressione degli elastri, che egli ha considerata come perfettamente continua, ne ha però frapposto alla diminuzione; volendo, che la pressione da  $N$  fino in  $r$  si abbia sempre per eguale, e solo si sminuisca un poco in  $r$ , e così sminuita torni di nuovo ad essere sempre eguale fino in  $s$ : il che è frapporre degl' intervalli, se non alla pressione, certo allo sminuimento. Sì, rispose il Signor D. Serao; ma questi intervalli non son già veri e reali, come i vostri; volendo il Signor D. Niccola, che la pressione non sia già perfettamente eguale in tutto lo spazietto  $Nr$ , ma bensì che possa prendersi come eguale; perciocchè lo sminuimento, che si fa di essa in tutto quello spazio, è tanto picciolo, che può nelle comuni misure e con la mente trascurarsi. Che mal farebbe, risposi io, se la natura avesse trascurato ciò, che egli trascura con la mente? e che assurdo ne verrebbe, se fosser veri e reali quegli intervalli, che noi possiam fingere senza assurdo? Ma che giova a noi fermarci in cosa lieve, e che poco serve a intendere la forza del ragionamento del Signor D. Niccola; il qual ragionamento io sto avidamente aspettando, come egli sel voglia finire. Il ragionamento è già finito, disse il Signor D. Niccola; ne io veggo, che cosa voi vi aspettiate. Io aspetto,

disfi, che voi mi dimostriate, come per le cose, che avete dette, non debba bastar negli elastri la potenza produttrice del movimento, e nei globi l'inerzia; ma debba aggiungervisi la forza viva di Leibnizio. Perchè se voi non dimostraste questo, io potrò, concedendovi tutto quello, che avete detto, aver vinta la causa. Io non credeva, rispose il Signor D. Nicola, che voi aspettaste da me una dimostrazion così facile; ma poichè pur volete, et io vedrò di satistarvi. Quattro sono le potenze, o vero gli elastri, che compongono, come vedete, la serie EN; la serie AC è composta di uno solo; se dunque gli effetti debbono essere proporzionali alle cagion loro, bisognerà ben dire, che la serie EN debba produrre un'effetto quadruplo di quello, che produce la serie AC. Ora la velocità del globo N non è quadrupla della velocità del globo C, avendo io dimostrato, che ella è doppia; ne segue dunque, che le velocità de' globi non possano esser gli effetti delle due serie. Quali dunque saran gli effetti, se non due forze prodotte ne' globi N e C, la prima delle quali sia quadrupla dell'altra; cioè la prima sia 4, l'altra 1? Che se la forza del globo N è 4, essendo la velocità 2, e la forza del globo C è 1, essendo la velocità similmente 1, ben vedete che tali forze saranno appunto proporzionali ai quadrati delle velocità, e saran per conseguente quelle stesse, che già propose con tanta pompa Leibnizio, sostenute poi dal sottilissimo Bernulli con pompa non



non minore. Ecco finito, ciò che tanto desideravate, il mio ragionamento; nel quale io non ho voluto altro, che esporvi una famosa dimostrazione, la qual tanto piacque a Bernulli, che non dubitò di anteporla quasi a tutte l'altre; et a voi forse sarebbe maggiormente piaciuta, se io avessi potuto abbellirla di quel leggiadro calcolo, di cui egli la ornò; ma vi basti averne intesa la forza. A me sarebbe piaciuto il calcolo, disse allora la Signora Principessa; ma più m'è piaciuto il non averne bisogno. Indi a me rivolta, a voi sta, disse, di combattere ora la dimostrazione del Signor D. Niccola; il che voglio, che facciate con tutto lo sforzo, perchè a dirvi la verità, io comincio già ad esserne quasi presa. Signora, rispose, voi mi invitate a combattere, e nello stesso tempo mi levate il coraggio. E non bastava, che io avessi da vincere l'autorità d'un così grand'uomo, come Bernulli è; che voi volete aggiungermi ancor la vostra? Mi spaventerebbe anche l'autorità del nostro Signor D. Nicola, se io credessi, che egli fosse così persuaso della sua dimostrazione, come ha voluto farci credere, ch'è e' sia. Ma io credo, che egli ne sia persuaso assai poco; ne posso immaginarmi, che egli voglia contendere con un suo fratello tanto caro, il quale stampò già quel bellissimo libro sopra la forza viva, e sostenne quella opinione, che sostengo io, benchè sotto altri termini, e d'altra maniera. Non rinoviamo, disse allora il Signor D. Niccola,

la,

la, la memoria funella di una morte, che troppo mi fù amara. E fù amara anche a me, risposi io allora; e credo, che fosse a tutta Italia; perchè io veramente perdetti un grande amico, e l'Italia una gran speranza. Allora la Signora Principessa, a me pur, disse, fù dolorosa oltremodo la morte di quel giovane; ma non vorrei, che voi con sì pietose rimembranze, o distornaste il discorso, o procuraste di guadagnar l'animo del Signor D. Niccola, e lo rendeste più lento a resistervi. Signora, disse il Signor D. Niccola, io ho poco da resistere, perchè la dimostrazione, di cui si tratta, non è mia, ma di Bernulli; pure dove mi parrà di poter sostenerla, io non ricuso di farlo. Allora io incominciai: Due cose principalmente vogliono dimostrarsi in cotesto argomento di Bernulli. L'una si è, che la velocità del globo N, giunto in  $r$ , sia doppia della velocità del globo C, giunto in  $m$ . L'altra, che, essendo doppia, debba per ciò introdursi la forza viva. Non son queste quelle due cose, intorno a cui volgesi tutto l'argomento? Così è, disse il Signor D. Niccola. Or queste, soggiunsi io, son quelle appunto, che io dico, non essere ancora abbastanza dimostrate. E qui rivoltomi alla Signora Principessa, vedete, dissi, che io non fo lungo giro. Esporrò in primo luogo quello, che io desidero nella dimostrazione della prima delle due sopradette cose; poi verrò all'altra, se vi piacerà. Mi piacerà grandemente, disse allora  
la

la Signora Principessa, di udire e dell' una, e dell' altra. Et io subito ripigliai a questo modo: Se io ho bene inteso, non per altra ragione ci dimostra il Signor D. Niccola, che la velocità del globo N giunto in  $r$  sia doppia della velocità del globo C giunto in  $m$ , se non perchè egli vuole considerer questi globi, come due corpi gravi cadenti, l' uno da N in  $r$ , l' altro da C in  $m$ , et applicar loro le leggi notissime della comune gravità, lasciateci da Galileo. Ma chi non sa, che queste leggi voglion supporre, et hanno per lor precipuo fondamento, che i corpi, le cui cadute vogliono paragonarsi, partano tutti dalla quiete con la medesima velocità? la qual supposizione se noi leveremo via, faran levate ancor quelle leggi; ne più si troveranno gli spazj proporzionali ai quadrati ne delle velocità ne dei tempi. A far dunque valere le leggi della gravità ne' due globi N, e C, par, che dovesse dimostrarsi in primo luogo, che essi globi partissero dalla quiete, cioè dai punti N e C con la stessa velocità amendue. La qual cosa non avendo il Signor D. Niccola dimostrata, ne quello pure ha dimostrato che si volea; e quanto a me io ne dubiterò, finchè egli la dimostri. Io non l' ho dimostrata, disse il Signor D. Niccola, perchè non la dimostra ne Bernulli pure, la ragion del quale ho io voluto esporvi, e non altro. Io dunque, risposi, ne dubiterò, finchè me la dimostri Bernulli. Rispose allora sorridendo il Signor D. Niccola: Bernulli non l' ha di-

dimostrata, perchè non ha creduto, che ne fosse bisogno. Di fatti come potrebbero non essere eguali le velocità, con cui si partono i globi dai punti N e C, essendo eguali gl' impulsi, che quivi ricevono l' uno dalla serie EN, l' altro dalla serie AC? E questo è quello, risposi io, che pur bisognerebbe dimostrare, cioè, che quel primo impulso, con cui la serie EN aprendosi caccia il globo dal punto N, sia eguale a quel primo impulso, con cui l' altra serie AC, pure aprendosi, caccia l' altro globo dal punto C. Oh, disse allora il Signor D. Niccolò, non è egli chiaro, che le due serie prima di aprirsi, quando stavano ferme, e chiuse, premeano i globi egualmente, spingendoli ciascuna di loro con eguali impulsi? levata dunque quella potenza, che le teneva chiuse, e ferme, fuggiranno via i globi cacciati da impulsi eguali, e così cominceranno a correre con eguali velocità. A dir vero, risposi io allora, questa dimostrazione io non aspettava, e parmi, che assai ben facciano quelli, che la passano in silenzio, troppo essendo facile il risponderle. Perchè io veramente concedo, che le due serie prima di aprirsi, essendo chiuse, e ferme, spingono i globi con eguali impulsi; ma vorrei, che mi si dimostrasse, che gli spingano con eguali impulsi eziandio nell' aprirsi; perciocchè i globi fuggon via, e mettonsi in cammino, non per quegli impulsi, che ebbero prima, che le serie si aprissero, ma per quelli, che hanno, mentre si apro-

pro-

prono. Per qual ragione, disse allora il Signor D. Niccola, dovranno gl'impulsi, che, essendo chiuse le serie, erano eguali, divenir diseguali, mentre si aprono? Pareva in questa contesa, che il Signor Marchese di Campo Hermoso si inclinasse alla mia opinione, e udita la domanda ultima del Signor D. Nicola avesse pur voglia di rispondergli. Perchè io a lui rivolto il pregai di voler dire; et egli modestamente, secondo il costume suo, a me par, disse, che essendo chiuse le serie, e tenute ferme da quelle potenze, che tengono fermi i globi, gli elastri di ciascuna si sostengan l' un l' altro, ne agisca contra il globo se non un' elastro solo, che è quel primo, che tocca il globo stesso. E quindi è, che qualunque sia il numero degli elastri, ondel' una, o l' altra serie si compone, finchè esse si stanno chiuse, spingono amendue i globi egualmente. Ma se si aprono, allora gli elastri più non si sostengono l' un l' altro, ma scorrono tutti dalla parte del globo, e tutti lo spingono; e quindi è, che nell' aprirsi più spingerà quella serie, che sarà composta di più elastri; e se una sarà composta di un elastro solo, et un' altra di quattro, dovrà questa nell' aprirsi dare al globo un' impulso quattro volte maggiore di quella, quantunque prima di aprirsi spingessero amendue egualmente. E poichè v' è piaciuto di chiamarmi in una controversia così sottile, benchè le mie ragioni non possano aggiunger niun peso alle vostre, pur ne dirò una, che mi va ora per l' animo, ed è questa. Secondo che voi

mi avete questa mattina insegnato, gli elastri, di cui ragioniamo, e che il grandissimo Bernulli propose, non sono ne materiali, ne corporei; in somma non sono elastri; ma sono pressioni, le quali noi chiamiamo elastri; e queste pressioni non avendo alcun altro soggetto, in cui sussistano, dee intendersi, che sieno immediatamente applicate al globo stesso. Or dunque dicendosi, che nell' aprirsi la serie EN, si scagliano quattro elastri verso il globo N, dovremo intendere, che quattro pressioni immediatamente assaliscono il globo N, essendo il globo C assalito da una sola; onde pur segue, che quadruplo debba esser l' impulso del globo N; e quadrupla altresì la velocità. Ma lasciamo star questo; che poco monta. Ben mi pare, che se i due globi partono dalla quiete con due velocità diseguali, l' una quadrupla dell' altra; a voler considerargli, come moiti da alcun genere di gravità, bisogna dire, che abbiano due gravità diverse, l' una quadrupla dell' altra. Onde segue (secondo che dicevamo questa mattina) che essendo lo spazio Nr quadruplo dello spazio Cm, debba il globo N, avere in  $r$ , velocità quadrupla di quella, che avrà il globo C in  $m$ ; non dunque doppia, come vogliono i Bernulliani; i quali molto mi meraviglio, che non abbian curato di dimostrare cosa tanto necessaria, cioè che i globi N, e C partano dalla quiete con la medesima velocità. Vedete, dissi io allora, se era cosa necessaria. Il valorosissimo Eraclito Manfredi, del quale avrete udito dire assai volte, me-

di-

dico, fra quanti ne ha Italia, chiaro et illustre, et oltre a ciò geometra molto destro, e degno dei due famosi fratelli Eustachio, e Gabriello, prese, alquanti anni sono, nell' Accademia di Bologna a considerare quella dimostrazione, che sotto un' elegante calcolo espone Bernulli, e poco fa ci ha esposta il Signor D. Niccola senza calcolo. Aveva Bernulli in quella sua artificiosa supputazione chiamato  $p$  quella pressione, con la quale aprendosi una serie urta un globo; e chiamando altresì  $p$  la pressione, con cui spiegandosi un' altra serie urta un' altro globo, aveva dimostrato con ciò, che egli avea per eguali amendue quelle pressioni, quantunque le serie da lui proposte fossero diseguali. E di qui cominciando, avea poi tessuto certo calcolo, che secondo l' intendimento suo, non senza offesa de Cartesiani, lo conduceva all' opinion di Leibnizio. Il Manfredi seguendo le istesse orme, non mutò altro, se non che l' una delle dette pressioni chiamò  $p$ , l' altra  $np$ , mostrando con ciò di non averle per eguali, ma bensì per proporzionali alle serie stesse; e con questo solo frastornò tutto quel calcolo di maniera, che distogliendolo dall' opinion di Leibnizio gli acquistò l' amicizia e la grazia de Cartesiani. Il che pur fece quasi allo stesso tempo il Padre Negri Barnabita matematico assai illustre, in Milano. Tanto era necessario a Bernulliani il dimostrar l' uguaglianza di que' due primi impulsi, con cui le serie cacciano i globi nel loro aprirsi. E di vero tolta una tale uguaglianza, io sfido

qualsisia uomo del mondo a dimostrarvi, che la velocità del globo  $N$  giunto in  $r$  debba esser doppia della velocità del globo  $C$  giunto in  $m$ . Voi fate, disse il Signor D. Niccola, come quello, che involò le arme al compagno, e poi sfidollo a combattimento; così voi avete involata a Bernulliani l'uguaglianza dei due primi impulsi, e poi gli chiamate a dimostrar ciò, che senza quella dimostrare non si potrebbe. Se tale uguaglianza, risposto, era loro così necessaria, perchè dunque non affidarla a qualche dimostrazione, onde non potesse essere involata sì facilmente? Ma (vedete se io son litigioso) voglio concedere, e concedo l'uguaglianza de' primi impulsi: mi si dimostrerà egli per ciò, che la velocità del globo  $N$ , giunto in  $r$ , debba esser doppia della velocità del globo  $C$ , giunto in  $m$ ? io nol credo già. Voi mi parete, disse allora il Signor D. Niccola, egualmente litigioso, e concedendo, e negando. Ma ditemi; non è egli vero, che le pressioni delle due serie seguon sempre ad'esser le medesime, l'una da  $N$  fino in  $r$ , l'altra da  $C$  fino in  $m$ ? Così è veramente, risposto, essendo li spazietti  $Nr$ ,  $Cm$  infinitesimi. E se è così, ripigliò il Signor D. Nicola, dovranno i globi scorrere li spazietti  $Nr$ ,  $Cm$ , come se fossero tratti amendue dalla comune gravità; giacchè voi ora pur concedete, le prime velocità, con cui si partono dalla quiete, essere eguali tra loro; essendo eguali i primi impulsi. Dunque osserveranno le leggi della comune gravità. Dunque la ve-

lo-



locità del globo N giunto in  $r$ , dovrà esser doppia della velocità del globo C giunto in  $m$ , essendo  $Nr$  quadruplo di  $Cm$ . E questo è quello, risposi, che bisognerebbe dimostrare. E non vi par' egli dimostrato? disse il Signor D. Niccola. Et io risposi: io concedo, che la gravità insegue i corpi, allorchè cadono, con una pressione continua, e sempre eguale; e concedo altresì, che l'elasticità delle due serie insegue i globi per li spazietti  $Nr$ ,  $Cm$  con una pressione, continua essa pure, e sempre eguale. Ma da ciò che ne vien? Ne vien, disse il Signor D. Niccola, che la elasticità delle serie, spingendo i globi, osserverà quelle stesse leggi, che osserva la gravità; e così i globi, scorrendo gli spazj  $Nr$ ,  $Cm$ , avranno le velocità proporzionali ai tempi, e scorreranno spazj proporzionali ai quadrati delle velocità, e farà la velocità dell' uno, giunto in  $r$ , doppia della velocità dell' altro giunto in  $m$ . Ne di ciò potete voi dubitare, se già non volete prender lite con tutti i filosofi. Non temerei, risposi, di prender lite con tutti, avendola presa con voi; ma senza lite, io dimando solamente, se la gravità osserva quelle leggi, che avete detto, per questa ragione, perchè adopra ne corpi una pressione continua sempre et eguale, o per altra ragione, qual che ella siasi. Che monta a voi, disse il Signor D. Niccola, di sapere, per qual ragione la gravità osservi quelle tali leggi? se pur le osserva, non è da cercare altro. Io cerco, dissi, la ragion di offer-

servarle, ne credo di aver torto; perchè se la gravità osserva quelle sue leggi per questa ragione, che adopra ne corpi una pressione continua sempre, et eguale, ne viene, che ogni altra potenza, la quale similmente adopri una pressione continua sempre et eguale, dovrà osservare le istesse leggi; ma se la gravità le osserva, non per quella ragione, ma per qualche altra, che noi forse non sappiamo, potrà certamente dubitarsi, che alcun' altra potenza, quantunque adopri una pressione continua, et eguale, non però offervi quelle medesime leggi. Benchè dunque l'elasticità delle serie spinga i globi per li spazietti Nr, Cm con una pressione continua et eguale, il che io vi concedo, non è perciò dimostrato, che ella debba seguire le leggi della gravità; perchè la gravità istessa le segue non forse per la continuazione, et uguaglianza della pressione sua, ma per altro. Qui il Signor D. Serao, che fino ad ora s'era taciuto, voi, disse, siete il più eccellente uomo del mondo a dubitare; ne credo, che Socrate, il qual diceasi essere stato tanto valoroso in quest'arte, vi avanzasse. Ma per qual' altra ragione volete voi, che la gravità segua quelle sue leggi, se non per esser continua et eguale la sua pressione? A me parcereto, disse quivi la Signora Principessa, che se nel corpo, che cade, la velocità è sempre proporzionale al tempo (la qual può dirsi la prima e principal legge della gravità) ciò debba seguire, perchè essendo la pressione sempre eguale, tanto più

di

di velocità dee produrre, quanto più tempo ella dura; onde egli si par bene, che questa legge nasca non d' altro che dalla continvazione della stessa pressione nel tempo. Non vi dispiacerà, o Signora, dissi io quivi, che io vi contradica; perchè io credo, che voi per questo appunto abbiate proposta una tal ragione. Qui sorridendo la Signora Principessa, pur, disse, che rispondete? Io, dissi, non rispondo altro; se non che domando, se la pressione della gravità, siccome è continua e sempre eguale per tutto il tempo della caduta, così parimente sia continua et eguale per tutto lo spazio. Perchè domandate voi questo? disse la Signora Principessa. Perchè, risposi, se l' azione ovvero pressione della gravità è continua e sempre eguale per tutto lo spazio, e però non produce una velocità proporzionale allo spazio; perchè non potrebbe ella esser similmente continua et eguale per tutto il tempo, e non produr tuttavia una velocità proporzionale al tempo? E se la produce proporzionale al tempo, bisogna ben dire, che il faccia non per quella continvazion sempre eguale, ma per altra ragione, che non sappiamo. Voi dunque, disse allora la Signora Principessa, volete rigettare una ragione, che tutti abbracciano, per seguirne un' altra, che voi stesso dite di non sapere? Ma come è questo, che l' azione della gravità, essendo sempre eguale in se stessa, non debba stimarsi tanto maggiore, quanto più lungo è il tempo, per cui dura? I più veramente, rispo-

risposi io, così la stimano; ma se io volessi ora lasciarmi vincere dall' autorità, mi lascierei vincere dalla vostra; e così sarebbe trà noi finita ogni disputa. Sappiate però, che il Padre Riccati, che voi avete già cominciato a stimar tanto, e più ancora lo stimerete, come avrete letto il suo libro, misura l' azione della gravità non dal tempo ma dallo spazio; benchè poi voglia, che non la velocità si produca da quella azione, ma una certa sua forza viva. Tanto è vero, che quantunque l' azione della gravità sia continva et eguale nel tempo, non per questo però si dimostra, che debba ne ella ne l' effetto suo misurarsi dal tempo stesso. Voi dunque, disse allora la Signora Principessa, se alcuno vi pregasse di dimostrarli, che la velocità ne i gravi debba essere proporzionale al tempo, non sapreste, come farlo. Io il saprei sì, risposi, se voi non aveste dato ordine a questi Signori di contraddirmi; perchè io direi, che la pressione della gravità si compone di infinite pressioni istantanee, tutte tra loro eguali, e tutte trà loro disgiunte per intervalli e tempetti eguali; e spiegata così la gravità, si vedrebbe chiaro, che tanto maggiore debba essere l' azione sua, e per conseguente anche la velocità, che per lei si produce, quanto è maggiore il numero delle pressioni istantanee, cioè quanto è maggiore il numero degl' intervalli, che è lo stesso che dire, quanto è più lungo il tempo. Ma questi Signori non vogliono ne le pressioni istantanee, ne gl' intervalli. Ed ecco il frutto dell'

aver

aver voi voluto, che mi contradicano; che essi per servirvi si hanno posto nell' animo di contradirmi in ogni cosa. Allora la Signora Principessa ridendo, se io, disse, ho voluto, che essi vi contradicano, ho anche voluto, che voi vi difendiate; ma se voi non volete valervi di quei vostri intervalli, voi lasciate senza dimostrazione le leggi della gravità, delle quali per ciò dovrà ognuno poter dubitare. No Signora, risposi; perchè senza i miei intervalli, e senza niuna altra dimostrazione, le ha dimostrate abbastanza l' esperienza; la quale se come le ha dimostrate nella gravità, così le avesse dimostrate anche nella elasticità, io non dubiterei di ammetterle e nell' una e nell' altra; ma avendole l' esperienza dimostrate in quella, e non in questa, io credo di potere ammetterle in quella, senza essere per ciò obbligato di ammetterle anche in questa. Voi dunque, disse allora il Signor D. Serao, non confidate niente alla analogia. Che dite voi di analogia? risposi io. Ed egli, parmi, disse, che se l' elasticità delle due serie EN, AC è pur simile alla gravità in questo, che spingendo i globi per gli spazj Nr, Cm, adopra in essi una pressione eguale e continua, le debba anche per una certa analogia esser simile in tutto il restante, e così osservare le istesse leggi. Io sto a vedere, che voi vorrete mettere in dubbio anche il principio della analogia, di cui oggi tutti si servono, e l' hanno quasi per lo primo e principal fondamento della fisica; così che ormai sarebbe

vergogna il dubitarne. Io m'accorgo, risposi, che voi avete paura, che io ne dubiti; e con ciò dimostrate di dubitarne un poco anche voi; ma a dirvi il vero io credo, che questa analogia ( che così la chiamano con nome greco, ne so quanto bene ) sia un luogo pericolosissimo, da cui si traggono argomenti talvolta di qualche peso, spessissimo di niuno. Perciocchè ella è posta non in altro, che in una certa similitudine, che alcuni voglion supporre, che sia in tutte le cose tanto grande, quanto mai esser può. E così conoscitune due, che sieno simili alcun poco, facilmente si inducono a credere, che debbano esser simili in tutto; e tutte le proprietà, che trovano in una, non hanno difficoltà di attribuirle anche all'altra. Il che oggimai è tanto innanzi proceduto, che molti hanno creduto dover esser degli uomini nella luna, solo perchè essendo la luna simile alla terra, inquanto ha delle montagne, pensano, che debba esserle simile in ogni altra cosa. Al quale argomento se noi volessimo tener dietro, bisognerebbe mettere nella luna ancor le maschere e i teatri. Sapete, quante novelle, valendosi della analogia, persuase già il leggiadro francese a quella sua giovinetta. Per quel ch'io veggo, disse allora il Signor D. Serao, voi siete un gran nemico della analogia. Ma pur parmi, che la similitudine, in cui essa è fondata, molto si convenga alla natura. E perchè, risposi, non le converrebbe altrettanto la varietà? Perchè, disse il Signor D. Serao, le cose sono più belle ridu-

cen-

rendosi a una certa similitudine, e quasi a una forma sola. Et a me, dissi, pajon più belle per quelle tante, e così varie forme, che hanno. Ma ben m' accorgo, che voi volete farmi disubbidire alla Signora Principessa, traendomi così a poco a poco nel discorso della semplicità, della quale l' analogia è come una conseguenza. Io dunque per non commettere così grave colpa, dirò della analogia brevemente, senza toccare il principio della semplicità, e sol quanto basta per rispondere all' argomento da voi proposto. Io dico dunque, che argomentando dall' analogia, si argomenta assai bene e con qualche probabilità, se conoscendo noi, due cose esser simili in moltissime proprietà, così che pajano d' un' istessa spezie, concludiamo, dovere esser simili anche in una proprietà, che sappiamo convenire all' una, et è quistione, se convenga anche all' altra; e così da molte proprietà argomentiamo di una. L' argomento però farebbe assai debole, se da una volessimo argomentar di molte. E per venire al proposito io non so in verità, con quanta sicurezzza conchiuder si possa, che due potenze essendo simili in questa sola proprietà di esercitar amendue una pressione continua et eguale, debban per ciò esser simili in tutte; e perchè l' una produce le velocità proporzionate ai tempi, così debba far' anche l' altra. Senza che dalla analogia può nascere probabilità alcuna, non può mai nascere alcuna evidenza. Voi siete, disse allora il Signor D. Serao, un logico troppo fastidioso;

e certo che dalla analogia non nascon mai dimostrazioni così evidenti, come quelle dei geometri sono; ma ben se ne cavano argomenti tanto probabili, che di pochissimo cedono all' evidenza. E questi argomenti, risposi io, sono quelli, che si deducono da un numero quasi immenso di proprietà, non quelli, che si deducono da una proprietà sola, come è il vostro; nel quale perchè la gravità e l'elasticità si credono avere una proprietà comune, volete argomentare per analogia, che le abbiano tutte. Ma come potrebbe argomentarsi altrimenti, disse il Signor D. Serao, se l'osservazione non ci ha fatto conoscere in loro se non una sola proprietà comune ad amendue, che è quella di esercitare una pressione eguale e continua? Non sò, risposi, se l'osservazione ci abbia fatto conoscere ne pur questa. Ma quando bene ciò fosse, non dovrebbe però da una sola proprietà argomentarsi di tutte l'altre; e dovrebbe in tal caso il filosofo astenersi più tosto da ogni argomentazione, che farne una con tanto pericolo. Pure non farebbe egli meglio, disse allora il Signor D. Serao, avendo noi osservate le leggi della gravità, comporre secondo le istesse leggi ancor le altre potenze; e così indurre nella natura quella bella conformità, che rende tutte le cose più chiare, e più comode, e più semplici? Di questo, dissi, abbiám parlato abbastanza questa mattina. Ma voi fareste meglio ad esporci quel vostro argomento, che avete detto voler dedurre da una serie sola di elastri; che andar-



darmi tentando a disubbidire alla Signora Principessa; la qual dovrebbe doppiamente castigarvi, e per quella disubbidienza, che avete fatta voi, entrando nel discorso della semplicità, e per quella, che volevate, che io facessi. Allora la Signora Principessa, egli, disse, vi ha tentato non per farvi disubbidire, ma perchè, resistendo voi alla tentazione, dimostraste meglio la vostra obbedienza; il che avendo voi fatto, io debbo lodar voi, e ringraziar lui. Vegga però il Signor D. Serao, dissi io allora, di non tentarmi più spesso. E se egli il farà, disse la Signora Principessa, voi mostrerete la virtù vostra più spesso. Ne io voglio però liberarvi da un peso, che voi stesso vi avete imposto, e a cui pare, che vogliate ora sottrarvi. Qual' è? dissi. Voi, disse la Signora Principessa, avete proposto due cose; l' una è, che la velocità del globo N giunto in  $r$  non si dimostri esser doppia della velocità del globo C giunto in  $m$ ; l' altra è, che quand' anche fosse doppia, pur non si dimostrerebbe, che oltre la potenza produttrice del movimento dovesse intervenire la forza viva di Leibnizio; delle quali due cose voi avete dichiarato la prima, resta che dichiariate la seconda. Come avrete ciò fatto, il Signor D. Serao esporrà l' argomento, che voi domandate. Vedete, dissi io allora, se io sono bel parlatore, che di due sole cose, che io aveva proposte, una già m' era caduta di mente. Faccendosi cotali ragionamenti, erano già, senza che noi ce ne accorgessimo, alquanto cre-

cresciuti il vento, e il mare; perchè il governor della nave fece chiedere alla Signora Principessa, se volesse andar più avanti; et ella a me rivolta mi domandò, se quel cammino mi desse molestia; et avendo io risposto, che anzi grandissimamente mi dilettava, diede ordine al governatore, che andasse oltre seguendo il vento, e così dispensasse tutto quel giro, che la fera potessimo essere a Pozzuolo. E già nascostocisi quasi del tutto il vago aspetto di Napoli, cominciavano a coprirsi le umili, e dilette rive di Baja, ne più vedevansi se non da lungi le verdeggianti cime del sempre lieto Paufilipo, e della ridente Mergillina. Quando io, avendo un poco vagheggiato con gli occhi l'immenso spazio del mare, che ormai da tutte le parti vieppiù allargavasi, rivolto a compagni, eccomi, disse, disposto a pagar quel debito, che m'era uscito della mente; di che mi spedirò subito, come buon pagatore, e con poche parole. Io voglio dunque concedere ciò, che fino ad ora ho negato, che le serie nel loro aprirsi premano i globi egualmente; che seguano a premerli egualmente per tutti li spazietti  $Nr$ ,  $Cm$ ; che gli facciano correre secondo le leggi della gravità; e che scorrendo l'un d' essi lo spazio  $Nr$  quadruplo, e mettendovi tempo doppio, vi acquisti doppia velocità. Non può egli farsi tutto ciò per una pressione produttrice della velocità senza più? Imperocchè se amendue le serie premono i globi egualmente, quanto è facile, che seguendo l'una a premere per tempo dop.

doppio produca con la sua pressione doppia velocità? Che necessità ha egli qui di quella forza viva di Leibnizio? La qual se potesse dimostrarsi dal movimento dei due globi per li spazietti *Nr*, *Cm*, poteva all' istesso modo, anzi più comodamente, dimostrarsi dalla caduta di due gravi, l' un de quali cadeffe per uno spazio quadruplo dell' altro; ne accadea far violenza all' immaginativa, stringendola a concepire elastri immateriali, et incorporei, ne ricorrere a linee curve, ne metter mano a calcoli, ne a integrazioni. E poco vale il dire, che l' effetto dee essere proporzionale alla causa; e però essendo l' una serie quadrupla dell' altra, dover uscirne effetto non doppio ma quadruplo, e questo essere la forza viva. Imperocchè chi non sa, che qualor si dice, l' effetto dover essere proporzionale alla causa, non altro vuolsi intendere, se non che dee essere proporzionale all' azione? che se due cause eserciteranno azioni eguali, dovranno uscirne eguali effetti, come che le cause sieno diseguali. Ora quantunque la serie *EN* sia quadrupla della *AC*, non dicono però i Bernulliani, che premono amendue egualmente? Perchè dunque non dovranno dalle eguali pressioni uscire eguali velocità? se non che seguendo la serie *EN* a premere per doppio tempo, dovrà uscirne velocità doppia. Ma dirà alcuno: le serie oltre il premere, che è veramente eguale in amendue, hanno anche un' altra azione, che è quadrupla nella serie quadrupla. Et io rispondo, e dimando, che necessità v' abbia di aggiun-

giungere questa nuova azione alla pressione; e che mal sarebbe, se noi dicessimo, le due serie non far' altro che premere? Certo che essendo gli elastri, di cui parliamo, incorporei e immateriali, non altra forma hanno, che di pure, e semplici pressioni, in cui niente altro può intendersi, se non l'atto istesso del premere. Sebbene par, che talvolta dimenticandosi i Bernulliani di aver proposto elastri immateriali, e' tornino, senza avvedersene, alla materia, dicendo, che debbon pure gli elastri comunicare, e trasfonder nei globi, e trasmettere quella forza viva, che hanno; imperocchè quale aver ne possono, se ella misurasi ancor dalla massa, ed essi, essendo immateriali, non han massa niuna? E poi, che necessità v' ha egli di volere, che negli elastri, oltre l'atto del premere, sia ancora una cotal forza viva, che a nulla serve? Ma mettiamo ancora, che essendo quattro gli elastri, oltre il premer che fanno, debbano avere un' altra azion quadrupla, da cui nascer debba un effetto quadruplo, distinto dalla velocità. Chi però mi dimostra, che tale effetto esser debba una forza? Oh che altro sarebbe egli? disse allora il Signor D. Serao. Et io, perchè, dissi, non potrebbe essere qualsivisia altra forma, o accidente, o qualità, la qual non producesse nulla, e non producendo nulla, non meritasse pure il nome di forza? Eccovi, disse il Signor D. Serao, un' effetto, che produr potrebbe. Egli è certo, che come il globo N è stato spinto per l'

URTO

urto della serie da N fino in O, se egli con quella stessa velocità, che ha in O, tornasse indietro, respignerebbe la serie da O fino in N; e in questo perderebbe tutto il suo movimento. Vedete, dunque, che egli essendo spinto dalla serie per lo spazio NO, acquista una virtù di respignerla per lo stesso spazio, e chiuderla altrettanto, quanto si aprì. E questa virtù è la forza viva, della quale se mi chiedete gli effetti, uno può esserne il chiuder la serie, e ridurla a quella strettezza, in cui era prima. Voi dite vero, risposi; ne io nego, che se il globo, tornando indietro, comprime la serie da O fino in N, questa compressione possa prenderfi, se voi volete, come un' effetto, immaginando nel globo una forza ad esso rispondente; in quell' istessa maniera, che essendo un corpo caduto da una certa altezza, e potendo con quella velocità, che ha acquistata, salir di nuovo alla altezza medesima, niente impedisce; che tal salita si prenda, come un effetto, e si immagini nel corpo una forza, che ad esso risponda. E di tali forze, quante possiamo immaginarcene a piacer nostro! Noi però non quelle forze cerchiamo, che esser possono nella nostra immaginazione, ma quelle, che sono nella natura; e considerando queste solamente, siccome il corpo risale a quella altezza, da cui cadde, non per una particolar forza, che produca il salire, ma per un movimento, che egli ha, e che la gravità va in lui distruggendo a poco a poco; così il nostro globo,

Y

tor-

tornando da O in N, chiude la serie, non per una particolar forza, che produca il chiudere, ma per quel movimento, che egli ha, e che l'elasticità della serie va in lui distruggendo a poco a poco, ne ha finito di distruggerlo, se non come egli è giunto in N. Onde si vede, che scorrendo il globo da N fino in O, l'elasticità della serie produce in lui quel movimento, cui poscia distrugge, tornando egli da O fino in N; il che tutto può compiersi per una sola potenza ora produttrice del movimento, et ora distruggitrice. Per la qual cosa, quand' anche per la spinta degli elastri nascer dovesse nel globo N una qualità nuova, la qual fosse quattro volte maggiore di quella, che nasce nel globo C, io non saprei, quale effetto dovesse attribuirsele; e se niuno effetto dee attribuirsele, e s'ella è pur nata per non far nulla, perchè la chiameremo noi forza? L'inerzia, disse quivi la Signora Principessa, potrebbe essere una forza viva di questa natura; tantochè pare che il Padre Riccati non abbia fatto male a costituire la forza viva nell'inerzia. Non so però, risposi io, se il Padre Riccati fosse per dire, che quattro elastri, producendo nel globo N velocità doppia, dovessero produrvi inerzia quadrupla. Ma voi vi prendete gioco di me. Et io credo, che meglio sarebbe di udire quell'altra difficoltà, che il Signor D. Serao ha promesso di esporci, deducendola da una serie sola di elastri; e che io desidero grandemente di intendere. Se voi diceste, ripigliò allora il Signor

D. Sc-

D. Serao, che quella non fosse e molto ingegnosa, e molto bella, e molto forte, fareste ingiuria al chiarissimo, e incomparabil Bernulli, che già la propose negli atti di Lipsia dell'anno 1735; ne dubitò di anteporla, come argomento invittissimo, a tutte le ragioni, che addur si potessero per dimostrare la forza viva di Leibnizio. E' forse quella, dissi io, che egli addusse in un suo fortissimo ragionamento, nel qual prese a spiegare la vera nozione della forza viva, e conchiuse dover lei essere una cotal forza sostanziale? Quella appunto, disse allora il Signor D. Serao; e pare, che voi l'abbiate preveduta; tante cose avete ultimamente dette, che pajono dette a posta per oscurarne la chiarezza e lo splendore; il che però facendo, e quasi premunendovi, avete mostrato di averne qualche paura; ne io mi rimarrò di dirla, benchè voi abbiate così mal disposto gli animi di questi Signori ad ascoltarla. Avendo così detto il Signor D. Serao, et essendosi riso alquanto, soggiunse: egli mi converrà, s' io voglio esser chiaro, aggiungere una terza figura a quelle due, che avete già per le mani; e tratto fuori calamaio, e penna disegnò una figura, di cui tosto furono fatte più copie, acciocchè potesse ciascuno averne una dinanzi agli occhi. Il che come fù fatto, incominciò il Signor D. Serao, riguardando nella figura stessa, a dire: sia AL una serie composta di cinque elastri, i quali, per non perder tempo a descriverli, voglio, che sieno quei medesi-

F. III.

mi, onde si compofero le due serie, di cui s'è fin ora parlato. Questa serie AL si appoggi dall' una parte al globo A, dall' altra al globo L, e sia la massa del globo A 4, la massa del globo L 1; e sieno amendue i globi da principio tratti per due potenze estrinseche così che stando fermi et immobili, tringan la serie, e l' obblighino a starfi ferma et immobile essa pure AL. Stando le cose in questi termini, egli è chiaro, che la serie, premerà egualmente l' uno, e l' altro globo, non essendo ragion niuna, perchè più l' uno premer debba che l' altro. Che se ad un tratto si levino via le potenze, che abbiamo detto, aprendosi ad un tempo et egualmente gli elastri tutti, si allargherà tosto la serie dall' una, e dall' altra parte, spingendo amendue i globi egualmente; ne cesserà di ciò fare infino a tanto, che sia giunta alla sua natural larghezza. Donde facilmente può intendersi, che ricevendo sempre i due globi, durante la dilatazion della serie, eguali impulsi, avranno sempre egual movimento. Non andrò dietro alle altre proprietà tutte di questa serie, che sono veramente vaghe, e leggiadre; una solo ne noterò, che credo esser necessaria al mio intendimento, ed è: La massa del globo A, come abbiain detto di sopra, è quadrupla della massa del globo L; essendo dunque da principio i globi distanti tra loro per la linea AL, se noi divideremo essa linea AL in alcun punto C per modo, che la parte CL sia quadrupla della parte CA; verrà il centro co-

mu-



mune della gravità dei globi a cadere in esso punto C. E si rimarrà poi sempre quivi, per quanto, allargandosi la serie, scorrono via i globi, e la distanza loro AL vada si vieppiù accrescendo; essendo cosa notissima tra i meccanici, che se due corpi, si fuggon l' un altro per la stessa linea, avendo sempre l'un di loro tanta quantità di moto, quanta ne ha l' altro, il centro comune della lor gravità si riman sempre la dove era. E' dunque chiaro che fuggendosi i due globi A et L, e rimanendosi sempre il centro della gravità loro in C, dovrà anche sempre la distanza CL rimaner quadrupla della distanza CA. Io non sò, se io abbia detto con assai chiarezza; pure il vorrei. Però se alcun di voi avesse desiderio di maggior lume, io il prego a dirlomi; dico desiderio, perchè so, che bisogno non ne avete. Essendosi qui taciuto il Signor D. Serao, e tacendosi similmente gli altri, questo silenzio, disse la Signora Principessa, assai vi dimostra, che non ne abbiamo ne bisogno ne desiderio; così avete voi pienamente soddisfatto all' uno et all' altro. Però potete proseguire. Allora il Signor D. Serao ricominciò in tal guisa: essendo per le cose dette la distanza CL sempre quadrupla della distanza CA, egli è manifesto, che de i cinque elastri, che forman la serie, ne dovranno sempre esser quattro sopra CL, sopra CA uno solo; perciocchè non potrebbero disporfi altramente, dovendo esser tutti sempre egualmente aperti, e dilatati. Onde apparisce chia-

ra-

ramente dovere un certo punto della serie rimanersi immobile, e quello essere il punto C, in cui è il centro stesso della gravità dei globi; e rimanendosi esso immobile, verrà la serie tutta ad esser sempre divisa in due parti, l' una delle quali si scaglierà da C verso L, l' altra da C verso A, quella quadrupla di quella. Le quali cose sono chiarissime, se io già, dicendole troppo strettamente, non le avessi fatte oscure. Qui parve, che il Signor D. Serao si fermasse di nuovo. Allora il Signor Marchese di Campo Hermoso, mi par, disse, che tutto abbiate esposto chiarissimamente; solo vorrei, che mi esponeste una cosa, che non avete detta. Qual è? disse il Signor D. Serao. Voi, rispose allora il Signor Marchese, avete supposta una proporzion molto comoda, supponendo il globo A quadruplo del globo L; perchè così il centro di gravità C si trova essere un punto, per cui passa la serie stessa, appoggiandovisi con due lati BC, DC. Ora io vorrei sapere, se le cose dette da voi dovessero pur rimanere, o in qualche parte cangiassero, caso che il globo A non fosse più quadruplo del globo L; ma gli avesse altra proporzione: fosse per esempio triplo; onde il centro comune della gravità dei globi cadesse non più in C, ma in  $t$ , per dove la serie non passa. Se il globo A, disse allora il Signor D. Serao, fosse, come vi piace or di supporre, triplo del globo L; e il centro comune della gravità fosse in  $t$ , per dove la serie non

non passa; e voi dovreste allora condurre la linea  $sn$  perpendicolare ad  $AL$ ; poichè questa linea taglierebbe la serie in un punto  $n$ , il qual punto  $n$ , allargandosi poi quanto si voglia la serie, rimarrebbe sempre immobile; non che nell' aprirsi, e dilatarsi viepiù gli elastri, non dovesse egli andar discendendo verso  $s$ , ma sempre si rimarrebbe nella stessa linea  $sn$ , ne mai piegherebbe ne verso  $A$ , ne verso  $L$ ; il che se voi vorrete dimostrare (e potrete farlo facilmente) vi accorgerete ancora, che dividendosi tutta la serie dal punto  $n$  in due parti, l' una, cioè  $nEFGHIKL$ , si scaglierà contra il globo  $L$ , l' altra, cioè  $nDCBA$ , si scaglierà contro il globo  $A$ ; e avrà la prima alla seconda quella stessa proporzione, che ha  $sL$  a  $sA$ , cioè sarà tripla di essa; e ne seguiranno tutte le cose dette di sopra. Ma a me piace supporre il globo  $A$  quadruplo del globo  $L$ , onde il centro di gravità sia in  $C$ ; essendo questa supposizion comoda, quantunque non necessaria. Avendo il Signor Marchese mostrato di contentarsi a queste parole, il Signor D. Serao seguì: esercitando la serie, come è detto, nell' uno e nell' altro globo egual pressione, dovrà senza dubbio eccitarsi nell' uno, e nell' altro egual quantità di movimento. D' altra parte essendo la cagione, che agisce nel globo  $L$ , quadrupla di quella, che agisce nel globo  $A$ ; perciocchè nel globo  $L$  agisce tutta quella parte di serie, che si scaglia da  $C$  verso  $L$ , e nel globo  $A$  quel-

la

la parte, che si scaglia da C verso A; quindi è, che l' effetto, che si produce nel globo L, dee esser quadruplo di quello, che si produce nel globo A. Non può dunque tale effetto essere il movimento; il quale abbiám veduto, che è eguale in tutti e due i globi. Sarà ben comodissimo il dire, che esso sia una cotal forza, la qual si misuri moltiplicando la massa per lo quadrato della velocità, Come? disse il Signor Marchese. Perchè, rispose il Signor D. Serao, se voi immaginerete una tal forza nell' uno e nell' altro globo, la troverete, appunto esser quadrupla nel globo L. Non abbiám noi detto, la massa del globo A esser 4; la velocità 1? Una forza dunque, che in lui fosse, proporzionale alla massa moltiplicata per lo quadrato della velocità, farebbe 4. Abbiám anche detto, la massa del globo L esser 1, la velocità 4, una forza dunque, che in lui fosse proporzionale alla massa moltiplicata per lo quadrato della velocità, farebbe 16, e però quadrupla dell' altra. Sarà dunque comodissimo il dire, che l' effetto, prodotto nel globo L, sia, non già il movimento, ma quella forza, che ho detto; dovendo appunto l' effetto esser quadruplo. Ed ecco l' argomento famoso di Bernulli, che io vi ho esposto, così come ho potuto, senza calcolo, e dirò così in mia lingua. Bernulli l' espone in maniera diversa, spiegandosi col calcolo senza bisogno; ma l' algebra s' era fatta tanto famigliare a quel grand' uomo, che era, per così dir, divenuta il suo linguaggio.

gio. Qui si tacque il Signor D. Serao; e tacendomi io pure contra l' aspettazion di ognuno, la Signora Principessa dopo alquanto, a me volgendosi, disse: che dite voi? Io dico, risposi, che il Signor D. Serao fece assai bene a dire, che io era premunito; il che dicendo, abbastanza ha mostrato di conoscere quello, che io potrei rispondere; ne credo, che sia alcun di voi, che nol conosca. Oh voi direte, ripigliò allora il Signor D. Serao, che la serie degli elastri altro non fa, che premere i globi, e premendogli eccitare in loro il movimento; ogni altra azione, che in essa si finga, esser vana et inutile. Certo che, dissi io allora, se la serie preme i globi, e premendogli fa, che si movano, come veggiamo, che mover si debbono, io non so, che farmi di quell' altra azione, che i Bernulliani vi fingono; ne credo, che ve la fingano, se non per farne uscire quella tal forza viva, di cui son vaghi. A questo modo, disse il Signor D. Serao, essendo i due globi premuti dalla serie egualmente, et avendo per ciò movimenti eguali, bisognerà dire, che quattro elastri, di cui si compone la parte CL, e che si adoprano contro il globo L, agiscano quello stesso, che agisce un' elastro solo, di cui si compone la parte CA, e che si adopra contro il globo A; il che pare inconveniente. Per sfuggir dunque tale inconveniente, farà bene il dire, che questi elastri hanno un' altra azione, che non è il premere; dalla qual poi nasce la forza viva. E trove-

Z

re-

rete anche di quelli, i quali vi sosterranno che il premere non è in alcun modo agire. Piacemi, risposi io allora, che voi diate in queste sottigliezze, perchè così non dovrete più dolervi delle mie. Io intanto argomento di questo modo. Che i quattro elastri, onde si compone la parte CL, facciano nel globo L una pressione eguale a quella, che fa un' elastro solo nel globo A, certo non dee parervi inconveniente; e l' insegnate voi stesso, dicendo che l' un de' globi è premuto da quattro elastri, l' altro da uno, e son tuttavia premuti egualmente amendue. Or se l' uguaglianza di queste due pressioni non ha in se inconveniente niuno; e basta, secondo voi, a spiegar l' uguaglianza de i movimenti; che cerchiam' altro? Lasciamo, che gli elastri premano, e niente agiscano. Volete voi, disse il Signor D. Serao, che un' elastro dall' una parte, e quattro dall' altra, movendosi, e scagliandosi, non agiscan nulla? Io dico, risposi, che premono; e se il premere, secondo voi, è agire, agiscono; se non è agire, non agiscono; ma solo premono. Che necessità ha, che oltre il premere, anche agiscano? Anzi essendo essi immateriali et incorporei, ne altra forma avendo se non di semplici pressioni, io non so, che altro far possano se non premere. E se volete in ultimo, che io vi dica liberamente; io non so quello, che voi vi diciate di quadruplo, perchè non veggio qui niente, che sia quadruplo. Come? disse quivi la Signora Principessa; non vedete voi, che

che

che il globo L è spinto da quattro elastri, il globo A da uno solo? Io dico, risposi, che questi quattro elastri io non li veggo; ne credo, che alcun di voi possa vederli. A provar ciò, disse allora la Signora Principessa, non so, se bastasse l'eloquenza del nostro Padre Cavalcanti, che è pur tanto grande. Molto minore eloquenza, risposi, vi basterà. Ma ritorniamo di grazia a ritessere brevemente quella supposizione, che con tanta chiarezza ci ha esposta il nostro Signor D. Serao; e veggiamo se mai vi apparisca elastro niuno, dico: elastro niuno: intendendo la natura dell' elastro, non il nome. Prima si voglion supporre cinque elastri, onde si componga una serie; e qui dichiarandosi, che essi non sono ne materiali, ne corporei, e non hanno massa niuna, ben si vede, che hanno il nome di elastri, non la natura, ne altro sono che cinque pressioni, che si accozzano ed uniscono insieme. Poi si vuole, che tutta questa pressione si distribuiscia egualmente, e si applichi a i due globi: qui pure io non veggo alcun' elastro; ne so quello, che si vogliano intendere, qualora dicono che l' un globo è assalito da quattro elastri, l' altro da uno; perchè io non veggo se non due globi assaliti da due pressioni eguali. Mi si dice poi, che l' un globo, fuggendo con più velocità, si lascia addietro uno spazio CL quadruplo dello spazio CA, cui lascia addietro l' altro globo, che fugge con velocità minore. Et è verissimo; dovendo appunto ciò nascere dall' ugua-

Z 2

glian-

glianza delle pressioni . Ma qui io veggio due spazj CL, CA , che potrebbero veramente capir de gli elastri; gli elastri stessi non veggio : se già non vi nascessero all' improvviso, e senza perchè. E nascendovi pure, per qual ragione dovrebbe dirsi quadrupla la somma di quegli elastri, che occupassero la parte CL? Quadrupla in che? Nel premere? ma dicono, che preme egualmente . Nell' estensione, e nella grandezza? ma dicono, che gli elastri non hanno ne materia, ne corpo, ne massa niuna, il che se è, quale grandezza, e quale estensione aver possono? E poi, che fa qui la grandezza, e l' estensione? La quale, qualunque siasi, purchè resti la stessa pressione, resterà sempre ne' globi lo stesso movimento . Essendomi io qui fermato alquanto; è però cosa strana, disse la Signora Principessa, che, supponendosi una serie di cinque elastri, non entri nella supposizione verun' elastro. Et io, se voi, dissi, considererete bene la supposizione, ne vi lascerete ingannar dal nome, troverete, che ella altro non è, che supporre cinque pressioni, le quali così si accozzano insieme, e distribuiscono, che vengono a premer due globi egualmente verso due contrarie parti. Ne qui altro ha di elastro, se non il nome. Et io credo che costei serie così incorporea, come la vogliono, sia da concepirsi non altrimenti, che come una forza repulsiva di quelle, che piacciono tanto a Neutoniani, frapposta a i due globi; della quale chi vorrebbe dire, che quattro parti si stendessero per lo spazio

zio



zio CL, una sola per lo spazio CA? Ben m'aspettava, disse allora la Signora Principessa, che voi mostrereste il vostro ingegno. Signora, risposi, io credo di aver più tosto mostrata la verità. E poichè il credete, disse subito la Signora Principessa, noi vi lasceremo nell' opinione vostra, contenti di aver conosciuto in questo luogo quanto possa o l' ingegno o la verità. Intanto sie bene, che finendo una volta di dir degli elastri, cominciate a dirci delle leggi del moto. Signora, risposi, io ho pochissimo da dirne, e il cominciare e il finire sarà tutto uno. Pur, disse la Signora Principessa, diteci quel pochissimo; che se questi Signori vorranno fare anch' essi il debito loro, interrogandovi, ove la cosa il ricerchi, e, quando faccia mestieri, contradicendovi, non finirete forse così presto. Io credo, risposi, che come io ho poco da dire, così avranno essi poco da contradire. Ma certo a me pare, che essendo le leggi del moto non altro, che certe regole, secondo cui per cagione dell' urto si distribuisce la velocità a corpi, e si fa quando maggiore e quando minore, niente altro si richiegga a porle in effetto, se non l' azione delle potenze, che producono o distruggono la velocità, senza più. E se io volessi entrare ora in sottigliezze, direi facilmente, che fosse nella natura una potenza sola, la qual, non movendosi essa, muove tutte le cose; e mi piacerebbe l' *ἀνίστατορ* di Aristotile. Sebbene essendo i movimenti varj tra loro,

ro,

ro, et avendogli noi notati con varj nomi (che un movimento diciamo per esempio salire, et un' altro discendere, et un' altro aprirsi, et altro chiudersi, e così molti, che abbiamo con diverse voci distinti) per ciò quella potenza, che gli produce tutti, noi la distinguiamo in molte. Ma ella è forse una in se stessa, e variando l' effetto, essa non varia; il perchè non ho mai creduto, che debba negarsi a Neutroniani, che quella forza, per cui si rispingono i corpi, sia la medesima, che quella, per cui si attraggono; ma gli uomini sono troppo avvezzi a considerarle come due. Che che sia di ciò; che non fa ora d' uopo di tanta metafisica; egli è certo, che a far nascer ne' corpi quelle velocità, che le leggi del moto richiegono, bastar debbono le potenze, che producono le velocità stesse: sarebbe inutile l'aggiungervi la forza viva. Ne per ciò dico, che le leggi del moto la escludano; che so bene, ancor quelli, che la tengono, e prendono principio da essa, aver pure trovato via di condursi alle medesime leggi, a cui si conducono gli altri; e partendo da principj diversi, arrivano alle istesse conseguenze. Gli uni però, disse allora la Signora Principessa, vi si condurranno per vie più facili e più semplici; gli altri per vie più composte e più faticose. Oh, risposi, non è alcun dubbio, che i sostenitori della forza viva vi si conducono per vie più lunghe e difficili; pur tessono, e legano insieme tante dimostrazioni, e tanti calcoli, e così gli torcono e pie-

piegano, che alfin vi giungono. E qui, disse allora la Signora Principessa, voi potrete riprenderli, che per vie tanto più lunghe e composte voglian condursi a quelle leggi, a cui altri giungono per vie più brevi, e più semplici. Tolga Iddio, risposi io allora, ch' io mai facessi motto di ciò; perchè, come si viene a un tal luogo, non credereste dell' eloquenza, ch' egli hanno. E fanno ben dire, che la natura non è poi così semplice, come alcuni si credono; e che quello, che è composto a noi, non è sempre composto alla natura; e che alla natura egualmente è facile la strada lunga, e la breve; ed altre molte di quelle cose, che il Signor D. Serao questa mattina non potea soffrire. Pur potreste, disse allora la Signora Principessa, pregarli a voler liberarsi dal tormento di quei calcoli, se non altro, almeno per loro comodo. Ne questo pur valerebbe; risposi, perchè si pregiano di sostenere per la verità quel martirio. Ma tanta costanza, disse allora ridendo la Signora Principessa, bisogna bene, che sia fondata in qualche ragione; e questa io vorrei intender da voi. Veggo bene, risposi, che voi, Signora, mi tentate, interrogandomi di quelle cose, che sapete meglio di me; io però non avrò minor merito obbedendovi. La ragione dunque, che voi chiedete, si è, che quelli, i quali negano la forza viva, si conducono alle leggi del moto per una certa supposizione, che i Leibniziani hanno in odio, ne voglion farla. La supposizio-

ne

ne è, che fingon prima de' corpi perfettamente duri, i quali per niun' urto possano romperli ne schiacciarsi; imperocchè, stabilite le leggi del moto in tali corpi, passano poi facilmente a stabilirle negli altri. Questa supposizione, che finge una perfetta durezza, non possono soffrire i Leibniziani; e per isfuggirla fanno quel gran giro di calcoli. Che male ha fatto loro, disse la Signora Principessa, una supposizione, che fù già tanto amica di Epicuro, e lo provide di tanti atomi, che pensò poter comporne infiniti mondi? Questa supposizione, risposi io, che fu tanto cortese ad Epicuro, è un poco fastidiosa a Leibniziani, e dirovvne la ragione, non perchè voi non la sappiate ( che i libri ne son pieni ) ma perchè, sapendola, par tuttavia, che amiate udir-la da me. I Cartesiani, che sono stati i primi cercatori delle leggi del moto, tennero una strada assai comoda, che fu di cercarle prima ne' corpi perfettamente duri, per poter poi conoscerle più facilmente nei men duri. Ne pareva la loro intenzion da riprenderli; non dicendo già essi, che sieno nella natura corpi durissimi, ma cercando, quali leggi dovessero osservar, se vi fossero. Chi è, che cercando le leggi della fluidità, non le cerchi prima nella fluidità perfettissima? e lo stesso si fa pure in tutti i luoghi della fisica. I Cartesiani adunque esponendo le leggi del moto ne' corpi perfettamente duri, stabiliscono, che se due d' essi, avendo quantità eguali di movimento, si in-

incontrassero, dovrebbero tosto fermarsi, perdendo ogni forza loro. E certo non può intendersi, che due movimenti eguali tra loro, e contrarii, non si distruggano. E distruggendosi i movimenti debbono i corpi fermarsi; i quali fermandosi non è alcun dubbio, che perdono ogni forza. Ora di qui è nato un argomento assai molesto a Leibniziani, del quale i Cartesiani spesso volte si vagliano; imperocchè se la forza dovesse misurarsi dal quadrato della velocità, potrebbero i due corpi durissimi incontrarsi con eguali quantità di moto, avendo però forze diseguali; e in questo caso fermandosi amendue, e perdendo ogni forza, bisognerebbe dire, che due forze diseguali incontrandosi si distruggessero l' una e l' altra egualmente, il che pare essere impossibile. E quindi raccolgono i Cartesiani, che la forza non debba dunque misurarsi dal quadrato della velocità. I Leibniziani non ardiscon negare, che due corpi durissimi, avendo eguali quantità di moto, e incontrandosi dovessero fermarsi. Non sapendo dunque, che rispondere, e non potendo levar via la difficoltà, levano la supposizione; e ricusano aspramente di mai supporre alcun corpo durissimo. Ne val pregarli, ne dir loro, che la perfetta durezza non vuol già introdursi nella natura, ma vuol solo averfi per possibile; e che noi abbiam ben supposto, per amor loro, elastri perfettissimi, et oltre a ciò immateriali et incorporei; che tutto è nulla. Così si han fitto nell' animo di non voler fermarsi un-

momento solo nel pensiero della perfetta durezza. La quale ostinazione, per dir vero, non mi è mai piaciuta. Vedete, disse quivi il Signor D. Niccola, che il Padre Riccati non sappia, che voi abbiate dato degli ostinati a Leibniziani; perchè pare, che egli abbia disapprovato assai quel vostro *rusticum*; che non so come vi uscì della penna, parlando de' Bernulliani. E sappiate, dissi io allora, che io intesi di scherzare. Chi non sa, che i Bernulli, e tutti quegli altri, che hanno illustrata la loro scuola, sono stati, e sono, geometri e meccanici, tra quanti ne fiorirono al mondo mai, eccellentissimi e sommi? ma io non credeva poi, che fosser cotanto teneri, che non si potesse a qualche volta scherzar con loro. Non sapevate voi, disse quivi il Signor D. Niccola, che con cotesti gran letterati non vuol scherzarsi? Che è ciò? disse allora la Signora Principessa, che io voglio ad ogni modo saperlo. Allora il Signor D. Niccola, sappiate, disse, che questo Signorino ne commentarj, che diede fuori, della sua Accademia, espone in certo luogo l'argomento de' Cartesiani, che ora avete udito; poi venendo a far menzione della risposta de' Bernulliani, che negano di voler supporre corpi durissimi, trascorse in un certo: *rusticum est respondere*. Io mi ricordo bene di aver letto quel luogo, disse quivi la Signora Principessa; ma non posi gran fatto mente al *rusticum*. Or dunque che n' è avvenuto? Signora, risposi io allora, n' è avvenuto, che il Padre Riccati mo-  
stra

fra aver preso quel *russicum* con serietà; e tanto vi torna sopra, e per tal modo, che par quasi voglia rivolgerlo sopra di me; quantunque io certo l'aveffi detto scherzevolmente. Ben vi sta, disse allora forridendo la Signora Principessa; così imparerete di non scherzar con gli Dei. Ma che avrà detto il Padre Riccati, disse quivi il Signor D. Serao, leggendo negli atti di Lipsia quel sottilissimo ragionamento di Bernulli, da me poc' anzi rammemorato, la dove e' dice, che voi altri, che siete contrarj alla forza viva, sostenete quella vostra sentenza per mal talento, e siete bugiardi e mentitori? Il Padre di ciò non fa parola, disse io allora; e crede forse, che a Bernulliani stia bene ogni cosa; verso me, che sono un' uom mortale, è più severo. Rife quivi di nuovo la Signora Principessa; poi disse: torniamo al proposito; perchè io vorrei pur sapere da voi, come diciate, che i Leibniziani non hanno risposta niuna all' argomento de Cartesiani, poc' anzi detto. Non gliene avete mostrato una voi stesso ne vostri comentarj? la quale, se mi ricordo, è pur questa: che qualora due corpi durissimi s'incontrano, agiscono l' un contro l' altro, e contrastano, non già con le forze vive, non potendo essi ne schiacciarsi ne rompersi, in che la forza viva si adopra; ma coi movimenti soli. E quindi è, che se i movimenti sono contrarj et eguali, debbono i corpi fermarsi, quantunque le forze vive non sieno eguali; le quali poi si estinguono estinguendosi i movimenti.

Così distruggonfi le forze vive, benchè diseguali, nell' incontro de' corpi durissimi, perciocchè in quell' incontro non si adoprano, e nulla agiscono; e solo mancano, perchè mancano i movimenti. Non è egli questo, che voi dite poter risponderfi da' Leibniziani? or come dunque non hanno egli risposta niuna, se voi avete loro offerto questa? Signora, risposi, non voglion riceverla, e il Padre Riccati, come vedrete, me la restituisce a nome di tutti. Non so, se il facciano per non avermi niun obbligo, o se rifiutino il dono, come suol farfi, per gentilezza; certo che il Padre Riccati ne apporta due ragioni, che a me pajono piu tosto cerimonie, che ragioni. Voi ve le vedrete, leggendo il dottissimo libro suo. Pur mi farà caro, disse allora la Signora Principessa sorridendo, di intender' ora queste due cerimonie del Padre Riccati; e come voi gli rispondiate. A me giova, disse io allora, non risponder nulla; perchè se i Leibniziani rifiutano quella risposta, che io ho offerta loro per difendere la forza viva contro l' argomento de' Cartesiani, meglio sta. Non avranno, che rispondere. Sì, rispose la Signora Principessa; ma se voi non mostrate, che quella vostra risposta potesse e dovesse riceverfi da Leibniziani, dileguando le ragioni del P. Riccati, egli parrà, che voi gliel' abbiate offerta di mala fede, e sarete accusato di frode. Voi mi stringete troppo, risposi; acciocchè dunque io non vi paja di mala fede, ne dobbiate accusarmi di frode, fa-



rovvi chiaramente vedere, che quella mia risposta poteva e doveva usarsi a sostenere la forza viva contro a Cartesiani; dileguando per ciò le obiezioni del Padre Riccati, le quali, se ben mi ricordo, son due; e la prima è questa: se due corpi durissimi, dice egli, incontrandosi, niente adoprassero le loro forze vive, e tuttavia col fermarsi subito le perdeffero, bisognerebbe dire, che tali forze si estinguessero senza avere operato nulla; e ciò è, secondo lui, un grandissimo assurdo, perciocchè le forze non vogliono esser nate al mondo inutilmente, ne perire senza aver prodotto il loro effetto. Questa ragione non mi par già una cerimonia, disse allora la Signora Principessa. Et io, se voi, dissi, la esaminerete bene, e considererete, da qual principio ella parta, la troverete così vana, che comincerà forse a parervi una cerimonia. Ella parte, disse allora la Signora Principessa, e si trae da quel principio, che una forza non possa estinguerfi in natura, e perire, se non operando, e facendo il suo effetto. Ma parvi egli, dissi io allora, che tal proposizione sia da mettersi così senza dubio alcuno tra i principj? Parvi egli, che sia una proposizion tanto chiara, e tanto evidente, che dovette per amor d'essa rifiutarsi una risposta, che io offeriva con tanto affetto a Leibniziani, e che era loro cotanto utile? Allora il Signor D. Niccola, voi siete, disse, troppo rigoroso; perchè mettiamo pure, che non sia quella proposizione, come un principio

di

di Euclide; è però vera, ne vuol negarsi; perciocchè egli è pure secondo la consuetudine della natura, che niuna forza si estingua e perisca mai se non operando, e faccendo alcun' effetto; la qual consuetudine io potrei dimostrarvi con innumerabili esempli, se si potesser qui ora scorrere tutte le parti sì della fisica come della meccanica. E voi sapete, che alle consuetudini della natura vuolsi aver riguardo. Si veramente, risposi; e per questo riguardo io non voglio già, che i Leibniziani dicano essere alcun corpo nel mondo, in cui perisca la forza viva senza operar nulla; io gli pregava solamente a voler dire, che la forza viva potrebbe perire senza operar nulla, se fossero al mondo de' corpi durissimi, i quali però non vi sono. Nel che niente si offende la consuetudine della natura, la qual vuol essere osservata ne corpi, che sono, e non in quei, che non sono. Siccome la consuetudine, che hanno tutti i corpi, come son posti in libertà, di cadere, niente si offenderebbe supponendo un corpo non grave, il qual per ciò non cadesse; perciocchè quella consuetudine è ne corpi per questo appunto perchè son gravi; così quella consuetudine, che ogni forza si estingua faccendo alcun effetto, è forse nella natura, perchè non sono nella natura corpi durissimi, i quali se vi fossero, quella consuetudine non farebbe. Voi dite benissimo, disse allora il Signor D. Nicola, che le consuetudini della natura debbono osservarsi nè corpi, che sono, non in quei, che

che non sono ; pure se voi volete supporre due corpi sommamente duri, nell' incontro de' quali periscano le forze vive, bisogna bene , che nella vostra supposizione sia qualche ragione, perchè perir debbano . Or qual sarà questa ragione ? perchè se non agiscono, ne pur potranno distruggerli l' una l' altra ; poichè questo sarebbe agire ; anzi quand' anche agissero, pur non potrebbero distruggerli amendue, essendo tra loro diseguali . Vedete dunque in cotesta supposizione , di cui vorreste, che i Leibniziani si servissero, non debbano estinguerli due forze vive senza che vi sia ragione alcuna, perchè si estinguano . A me pare, dissi io allora, che se nella mia supposizione le forze vive si estinguono, abbiano una bellissima e grandissima ragione di estinguerli . Quale ? disse il Signor D. Niccola . Et io risposi : perchè manca loro il soggetto . E quale è il soggetto della forza viva ? non è egli il corpo mosso ? certo che il corpo non l' ha, se non quando si move, e inquanto si move ; mancando dunque il corpo mosso ( il qual manca nella supposizion mia, secondo cui incontrandosi i due corpi tosto si fermano ) manca alla forza il soggetto ; e ciò posto qual più bella ragione potrebbe ella avere di perire e di estinguerli ? che son pur così tutti i modi , et accidenti , e forme , e qualità , che levando via i soggetti loro, si partono esse pure e si dileguano, ne aspettano altra ragione per andarsene . Ne vale il dire , che questa non è la consue-

suetudine della natura; perchè sebbene per lo più le forze non mancano se non producendo il loro effetto; non è però, che non avessero ogni ragion di mancare, qualunque volta si togliesse il soggetto loro, benchè nulla producessero. Siccome consuetudine è della natura, che il colore nel corpo non manchi, senza che un' altro ve ne succeda; e tuttavia avrebbe egli ogni ragion di mancare, qualunque niun' altro colore gli succedesse; solo che il corpo, che n' è il soggetto, si levasse. Essendomi io qui taciuto, la vostra speculazione, disse il Signor D. Serao, mi piace; ma temo, che alcuni l' avranno per troppo cercata, ne vorranno consentirvi, avendo paura di tanta sottilità. Quasi che un' argomento, risposi io, dovesse averli per falso, perchè è stato cercato. Ma io non veggo, che gran sottigliezza sia in questo. E' egli forse così gran sottigliezza il dire, che il soggetto della forza viva è il corpo, in quanto è mosso? O è gran sottigliezza il dire, che, mancando il soggetto, non altro si ricerchi, perchè mancar debba la qualità? E se queste due cose son vere, la conseguenza non viene ella da se, senza aspettar pure d' esser cercata? Sono alcuni però così tardi, disse il Signor D. Serao, che non intenderanno questo stesso. Non però i Leibniziani, risposi io, che sono filosofi acutissimi, se mai al mondo ne furono, e non hanno in tal laude chi gli superi. E' vero, disse allora il Signor D. Nicola; et io credo, che essi

essi non vorranno valersi di quella vostra risposta contra Cartesiani piuttosto per un' altra ragione, la qual' è, che incontrandosi due corpi durissimi, e niente esercitandosi in quell' incontro le forze vive, verrebbe con ciò ad offendersi una certa legge di natura, della quale, avendola trovata essi, sono oltremodo gelosi. Voi volete dire, risposi io, quella legge, che chiamar possiamo di continuità, per cui vogliono, che niun corpo trasferir si possa da uno stato ad' un' altro, se non a poco a poco, e passando per tutti li stati intermedi; intanto che ne essendo in quiete possa acquistar subito qualsivisia velocità, ne avendo qualsivisia velocità possa ritornar subito alla quiete, ma debba aver prima ricevuti l' undopo l' altro tutti i gradi delle velocità intermedie; e così vogliono, che intervenga in tutte quante le qualità. Così è, disse il Signor D. Nicola; e per non offendere una tal legge si asterranno i Leibniziani di dire, che nell' incontro dei corpi durissimi niente si eserciti la forza viva. Voi volete, risposi io allora forridendo, tirarmi alla seconda di quelle due ragioni, che adduce il Padre Riccati, e che io ho detto poco sopra, parermi due cerimonie. Ma se ho da dirvi la verità, questa ragione non l' ho gran fatto esaminata; non che io non l' abbia creduta molto ingegnosa; ma mi è paruta inutile e fuor di proposito; e così parendomi, sono stato men diligente nel leggerla. Però quì è meglio, che la espon-

ghiate voi, il qual pare, che l'abbiate letta e considerata meglio. Io l'ho letta, disse il Signor D. Niccola, e considerata anche oggi col Signor Marchese di Campo Hermoso, essendo nella libreria del Signor Governatore. Ma non so già, perchè ella abbia dovuto parervi fuor di proposito. Perchè, dissi, se noi ponghiamo, che due corpi durissimi, incontrandosi, subito si fermino; già abbiamo per questo stesso disprezzata la legge della continuità, facendo, che due corpi da quella velocità, che hanno, passino tosto alla quiete. Ne accade il cercar poi, se cessando in quell'incontro di esercitarsi la forza viva, venga di nuovo a disprezzarsi la legge della continuità; alla quale chi ha contravvenuto la prima volta non temerà di contravvenir la seconda. Il perchè parmi, che il Padre Riccati o sostenendo la continuità negar dovesse, che i corpi si fermino, o lasciando, che si fermino, non dovesse cercar più la continuità. E perciò mi parve quella sua ragione fuor di proposito. A me però piacerebbe, disse quivi la Signora Principessa, di intenderla; perchè io avviso, che debba essere una ragion molto forte. Come? risposi io. Perchè, disse ella, parmi che voi studiate di declinarla, dicendo, che è fuor di proposito; et io ho udito dire a molti savj uomini, esser' uso degli oratori, ove incontrisi alcuna obiezion molto forte, mettere ogni studio per sfuggirla. Qui tutti risero, et io dissi: giacchè voi, Signora, avendomi per oratore, poco di me vi fidate.

date, anche per questo sie meglio, che la ragione del Padre Riccati vi sia esposta dal nostro Signor D. Nicola, il quale benchè sia più eloquente di me, a voi però pare, che abbia meno artificio; e questo forse è l' effetto d' un' artificio maggiore. Allora la Signora Principessa tuttavia ridendo disse: come vi piace. E il Signor D. Nicola subito prese a dire. Io esporrò la ragione del Padre Riccati, e farollo per modo, che non avrete a temer d' artificio; e se d' alcuna cosa non mi sovvenisse, potrà avvisarmene il Signor Marchese di Campo Hermoso, con cui oggi l' ho letta; senza che io ho qui il libro stesso. Egli dunque non è quistion d' altro; se non se di vedere, se, incontrandosi i corpi durissimi, e niente esercitandosi in quell' incontro le forze vive, sia ciò contrario alla legge della continuità. Il Padre Riccati dice esser contrario, e lo dimostra molto ingegnosamente, introducendo una serie infinita di contusioni sempre più piccole a questo modo. Sieno i due corpi, che con eguali quantità di moto, come or supponghiamo, si incontrano, prima alquanto duri; e nell' incontrarsi producano in loro una qualsivisa contusione. Egli è certo, che in quella contusione, qualunque siasi, agisce e si esercita tutta la forza viva, che hanno. Sieno i corpi alquanto più duri; farà la contusione minore; e non per tanto si eserciterà in essa tutta la forza viva; e divenendo i corpi sempre più duri, diverrà la contusione sempre minore, e tutta la forza viva de-

corpi ne più ne meno si eserciterà sempre in essa. Per questa supposizione, come ognun vede, noi avremo una serie di infinite contusioni sempre più piccole corrispondente ad una serie di infiniti corpi sempre più duri; e la serie delle contusioni verrà finalmente a terminarsi nella contusion nulla, che si farà ne corpi durissimi. Or dunque se esercitandosi tutta la forza viva in ogni contusion della serie, quando s' incontrano corpi più e più duri, lasciasse poi di esercitarsi solo nell' ultima, quando s' incontrano i corpi durissimi; voi vedete, che l' esercizio di essa essendo stato sempre il medesimo in tutti gli altri termini della serie, mancherebbe ad' un' tratto nell' ultimo; il che certo è contrario alla legge della continuità, alla quale non dee contravvenirsi. E se il Padre Riccati vi ha perdonato il primo peccato, lasciando, che i due corpi durissimi, che voi supponete, nell' incontro loro tosto si fermino, il che pure era contrario alla legge della continuità, non s' è egli obbligato per ciò di perdonarvi il secondo; et ha forse voluto darvi tempo di ravvedervi da voi stesso. Avendo così detto il Signor D. Niccola, sorrise alquanto. Et io, non so, risposi, che gran peccato sia contravvenire in una qualche supposizione a cotesta legge della continuità, la qual non è forse nella natura; e quando anche vi fosse, farebbe tuttavia lecito suppor dei corpi, che la trasgredissero; come talora se ne suppongono alcuni, che trasgrediscon le leggi della gravità. Se sia nella

na-



natura la continuità, disse quivi il Signor D. Nicola, e se, essendovi, possa tuttavia il filosofo nelle sue supposizioni non curarla, son due quistioni, che potremo far poi. Ma prima è da vedere, se venga a trasgredirsi la legge della continuità, qualunque volta nell' incontro de' corpi durissimi manchi l' esercizio della forza viva; perciocchè di qui comincia la ragione del Padre Riccati, alla quale se voi non verrete subito, parrà alla Signora Principessa, che voi mettiaste studio per declinarla. Ecco, risposi, che io vi vengo subito, e dico, che se cotesta ragione mi parve una volta, non avendola ben intesa, fuor di proposito; ora che voi me l' avete fatta intender meglio, mi par falsa. Come falsa? disse il Signor D. Niccola. Non è egli dunque vero, che se nella serie delle contusioni l' esercizio della forza viva si trova essere in tutti gli altri termini, non può per rispetto della continuità mancare tutto ad un tratto nell' ultimo? Questo, risposi, è lo stesso, che dire: se la forza viva si esercita per tutto, ove si fa contusione, dovrà esercitarsi anche, dove non se ne fa. Che è ciò? disse il Signor D. Niccola; et io, non dite voi, ripigliai, che in tutti gli altri termini della serie ha qualche contusione, fuor che nell' ultimo, in cui non ne ha niuna? e argomentate, che debba nell' ultimo esercitarsi la forza viva, perciocchè si esercita in tutti gli altri? voi dunque argomentate, che la forza viva debba esercitarsi, dove non è contusione, per-

perciocchè si esercita dove ne è. A cotesto modo potreste anche argomentare, che se la penna si richiede a scrivere sette versi, e la stessa anche a scriverne sei, e la stessa a cinque, e così di mano in mano, dovrà la stessa richiederfi anche a non scriverne niuno. Il quale argomento vedete, come i dialettici sieno per comportarvelo; che anzi argomentando dal contrario direbbono: la penna si richiede a scriver dei versi, dunque a non scriverne non si richiederà; e similmente: a fare qualsivisa contusione adoprafi la forza viva, dunque a non farne niuna, non si adoprerà. Qui il Signor D. Niccola ridendo, questa istessa sottigliezza, disse, mi aveva oggi proposta il Sig. Marchese di Campo Hermoso, a cui subito ho risposto, che mi pareva simile alle vostre. Allora io rivolto al Signor Marchese, piacemi, dissi, che voi consentiate meco, e siate amico della mia opinione. Io cominciava ad essere, disse il Signor Marchese; ma tante cose mi ha poi dette il Signor D. Niccola, che me ne ha distolto. Ditele mi di grazia, risposi. Le dirò, disse il Signor Marchese, se egli me ne darà licenza, e vorrà correggermi, dove io erri. Ne di licenza, disse il Signor D. Niccola, avete voi bisogno, ne di correzione; pur l'una potete prendervi, se credete di averne bisogno; ne l'altra vi negherò io, se mi parrà, che l'abbiate. Ben vi dico, che stiate sopra di voi con quest' uomo. Di che avendo sorriso il Signor Marchese, così incominciò: la legge del-

della continuità non richiede già ella, che nella serie delle contusioni, di cui s'è detto, la forza viva debba agire nell'ultima, che è la contusione nulla; anzi permette, che in questa niente agisca; ben vorrebbe, che dovendo l'azione della forza viva esser nulla nell'ultima contusione, cominciasse a sminuirsi nelle contusioni antecedenti, ne arrivasse ad esser nulla se non che a poco a poco; il che ella non facendo, perciocchè in tutte le antecedenti contusioni è sempre la medesima, perciò contravviene alla continuità. Voi volete dire, ripresi io allora, che secondo la legge della continuità, l'azione della forza viva non può nell'ultima contusione esser nulla, se prima non si è a poco a poco sminuita. Così è, disse il Signor Marchese. Ma non si è sminuita, seguitai io; dunque secondo la legge della continuità, non può l'azione della forza viva nell'ultima contusione esser nulla; e così ritorna quell'argomento fallacissimo: la forza viva agisce, dovunque si fa contusione, dunque anche dove non se ne fa. Anzi io dico, rispose qui vi il Signor Marchese, che se l'azione della forza viva divien nulla ne corpi durissimi, dove non è contusione niuna, bisogna, che negli altri men duri, ne quali le contusioni si fanno sempre minori, si sia sminuita a poco a poco: e questo è quello, che richiede la legge della continuità. E che richiederà ella dunque, risposi io, cotesta legge, se l'azione della forza viva non s'è sminuita? Io non  
mi

mi spiego forse abbastanza, disse il Signor Marchese. Ma la legge della continuità certamente richiede, che l' azione della forza viva o non sia nulla nell' ultima contusione, o se è nulla nell' ultima, abbia cominciato a sminuirsi nelle antecedenti. Noi torniamo, risposi, a quello stesso; perchè se la legge della continuità richiede o l' una o l' altra delle due cose, mancando l' una, richiederà l' altra; e però mancando lo sminuimento dell' azione nelle contusioni antecedenti, richiederà, che l' azione non debba esser nulla nell' ultima; e così vi riconurrà a quella stessa fallacia: la forza viva agisce dove si fa contusione, dunque anche dove non si fa. Dunque, disse il Signor Marchese, se io avrò una certa quantità o forma costante, la qual tenga dietro a tutti gli altri termini di una qualche serie, accompagnandosi con ciascuno, io non potrò argomentar per questo, che debba la stessa accompagnarsi ancor con l' ultimo. Voi sì potrete, risposi; e se l' argomentar vostro non farà evidente, sarà tuttavia molto probabile. Ma nol potrò già io, disse il Signor Marchese, nel caso nostro. Perchè? risposi. Et egli: perchè avendo noi proposta una serie di contusioni, voi volete, che in tutte le altre contusioni si adopri la medesima azione della forza viva; ma non nell' ultima. Quale è, dissi, quest' ultima? Quest' ultima, rispose il Signor Marchese, è la contusion nulla, che si fa ne corpi durissimi, nell' incontro de' quali voi dite, che

che la forza viva niente agisce. Par dunque a voi, risposi io, che la contusion nulla entri nella serie delle contusioni, e possa dirsene un termine? E perchè, disse il Signor Marchese, non vi entrebbe? Et io risposi, perchè non è contusione, che tanto è l'essere contusion nulla, quanto è il non essere contusione di modo alcuno. E se la contusion nulla non è contusione, io non veggo, come possa ella entrar nella serie delle contusioni. Vi entra, rispose il Signor Marchese, per questo appunto, perchè non è contusione, e non essendo contusione, è contusion nulla; posciachè le contusioni, che compongon la serie, si vanno di mano in mano sminuendo, e vanno finalmente a terminarsi nel nulla. E quante serie fanno quello stesso! Vedete già, che la serie dei numeri 9, 8, 7, procedenti contra il naturale ordin loro, come è giunta all' 1, cade nel nulla, che chiaman zero. E le ordinate nella parabola andando contro al vertice non vanno esse pure a finirsi nel nulla? Et io nego, risposi, che cotesto nulla sia mai termine di veruna serie. Ne vi concedo, che il zero entri, come termine, in quella serie di numeri, che avete proposta. Come? disse il Signor Marchese; ogni termine di quella serie si forma levando al precedente l' unità: così levando al 9 l' unità si forma l' 8, levando all' 8 l' unità si forma il 7, e così procedendo si conduce la serie fino all' 1; e levando poi a questo 1 similmente l' unità ne viene il nulla, cioè ne viene quell' ultimo

termine, in cui finisce la serie. Ne viene, risposi io, il nulla, cioè non ne vien nulla; che mi dite voi dunque, che ne viene un termine? Anzi io sostengo, che se levando dall' 1 l' unità non ne vien nulla, questo è argomento, che la serie è finita in quell' 1; e quell' 1 è l' ultimo termine della serie. Pur, disse il Signor Marchese, niun matematico, tenendo dietro a quella serie, si fermerà nell' 1; ma tutti procederanno fino al zero, avendolo per un termine. Se voi, dissi, volete seguire l' immaginazione dei matematici, non che al zero, ma procederanno più oltre, e vi mostreranno altri ed altri numeri minori del zero stesso: — 1, — 2, — 3, e continueranno così la serie in infinito. Ma queste non sono altro, che espressioni violente dei matematici, che eglino stessi non bene intendono; e che lor si permettono, perchè anche con esse, usandole con certa regola, si conducono al vero. E similmente lor si permette di innalzare qualsivisia linea a qualsivisia dimensione, chiudendo nelle loro espressioni quello, che non possono comprender nell' animo. Ma essi hanno ridotto ad arte quell' ardimento, e ne traggono la verità. Per la qual cosa se noi vogliamo una serie, la qual sia, non nella immaginazione dei matematici, ma nella natura, non è da credere, che entrino in essa ne il zero, ne il — 1, ne il — 2, ne quegli altri termini, che diconsi esser minori del nulla; ma la serie si terminerà nell' unità; e se vorrà la natura aggiungere alcuna qualità

tà o forma a ciascun termine di una tal serie, per rispetto della continuità lo verrà aggiungendo a tutti i termini di mano in mano, finchè arrivi all' 1, e quivi si fermerà; poco curando del zero, e di quegli altri termini minori del zero, che i matematici si hanno finto, e che ella non conosce. E questa è la ragione, perchè nella serie delle contusioni proposta dal Padre Riccati, quantunque, in ciascun termine, cioè in ciascuna contusione, trovisi l'azione della forza viva; non è però da dire, che per rispetto della continuità debba trovarsi anche nella contusion nulla; perchè, come potete aver inteso, la contusion nulla non è un termine di quella serie, se non nella mente dei matematici; e la natura non l'ha per tale. Voi mi avete, disse quivi il Signor Marchese, soprapreso con coteste ragioni. Pur non mi si può levar di testa, che la serie delle ordinate in una parabola, procedendo contro al vertice, non vada a terminarsi in quella, che chiamano ordinata zero, et è un' ordinata nulla; e di vero trovansi in essa quelle proprietà medesime, che trovansi in tutte le altre, e pare che la continuità stessa ve l'abbia recate. Or perchè non potrebbero quelle contusioni, che il Padre Riccati ha proposto, venirsi sminuendo a quel modo, che si sminuiscono le ordinate della parabola? così che dovessero terminarsi esse pure nella contusion zero o nulla, a cui però dovesse attribuirsi quello, che a tutte le altre contusioni s'è attribuito, come all'ordinata zero della

parabola quello si attribuisce, che s'è attribuito a tutte l'altre. Et io vi dico, risposi, che la serie delle ordinate nella parabola non si termina, ne può mai terminarsi nell'ordinata nulla; perchè se l'ordinata è nulla, non è più ordinata. In che dunque si termina? disse il Signor Marchese. Et io risposi: mai non si termina; ma venendo a impiccolirsi le ordinate a poco a poco, scorrono per tutti gli ordini delle piccolezze infinite, ne mai si incontran nel nulla; il quale non è in niuno di quegli ordini, et è fuori di tutta la serie. E similmente se voi levaste ad una linea la sua metà, e a quel, che resta, levaste di nuovo la sua metà, e così procedeste in infinito, componendo una serie di tutte le metà levate, farebbon le linee d'una tal serie, l'una dell'altra, sempre più picciole; e niuna però ne farebbe mai, la qual fosse nulla; essendo ognuna la metà della precedente linea, ne potendo il nulla esser metà di linea veruna. Et io credo, che di gran lunga si ingannin coloro, i quali pensano, che una cosa per impiccolirsi possa mai diventar nulla; e si immaginano, che le cose piccole sieno più facili ad annientarsi, che le grandi. Laonde anche si persuadono, che, se la natura volesse ridurre una cosa a niente; dovesse prima a poco a poco rimpiccolirla, e conducendola per una serie di infinite piccolezze far finalmente, che si incontrasse nel nulla; il qual cammino se la natura tenesse, non la ridurrebbe al niente, giammai; conciossiachè il niente non trovi  
in niu-



in niuna serie di piccolezze, quali che esse sieno. E se volesse pur la natura ridur la cosa al niente, bisognerebbe, che una volta la distruggesse tutta ad un tratto, abbandonando tutti gli ordini delle infinite piccolezze, e saltando, per così dire, fuor della serie. Se quello è vero, che dite, et a me par che sia, disse allora il Signor Marchese; com'è dunque, che i matematici van pur tutto 'l dì nominando l'ordinata zero, e fanno intorno ad essa le dimostrazioni? Ciò fanno, disse, perchè quell'ordinata, che essi chiamano zero, non è veramente nulla; ma per l'infinita sua piccolezza credono di poterla trascurare nelle misure comuni; e così trascurandola la fanno diventar nulla nella lor mente. Che se fosse veramente nulla in se stessa, non potrebbero essi poi averla per una lineetta composta di infinite altre, come vedrete ch'è fanno, massimamente nel calcolo differenziale. Voi dunque nella serie delle ordinate, che avete proposta, ne troverete infinite, che saranno infinitamente piccole; non ne troverete niuna, che sia veramente nulla. E similmente avverrà nella serie delle contusioni, la quale, come che proceda ad altre ed altre contusioni sempre più piccole in infinito, non però mai verrà ad incontrarsi in una, che sia perfettamente nulla, come quella sarebbe de' corpi perfettamente duri. Laonde quantunque la legge della continuità richiedesse, che l'azione della forza viva, per tener dietro alla serie delle contusioni, si eserci-  
 taf-

tasse in tutte egualmente, eziandio nelle infinitamente piccole; non per ciò richiederebbe, che ella dovesse anche esercitarsi nella contusione de corpi perfettamente duri, la quale essendo veramente nulla, non entra, ne può entrare in quella ferie. E chi volesse supporre tali corpi, e dicesse, niente esercitarsi nel loro incontro la forza viva, non offenderebbe in niun modo la legge della continuità. Essendomi io qui taciuto non meno, che il Signor Marchese di Campo Hermoso; mancò male, disse il Signor D. Serao, che questo giovane ha studiata la dialettica in Alcalà; ne men- vi volea per tener dietro alle vostre sottigliezze. Ma tante già ne avete dette, che la Signora Principessa ne farà fasia, e vorrà bene, che voi veniate all' altra parte della vostra proposta. Queste sottigliezze, disse la Signora Principessa, mi sono piaciute, perchè potrebbero anche esser vere. Ne però meno mi piacerà, che si venga all' altra parte, che voi dite. Qual è? dissi io allora. Voi diceste, rispose il Signor D. Serao, che supponendosi i corpi durissimi, e dicendosi, che la forza viva niente si eserciterebbe nel loro incontro, ciò nulla offenderebbe la legge della continuità; e di questo avete già favellato abbastanza; forse anche troppo. Aggiungete poi, che quand' anche quella supposizione fosse contraria alla legge della continuità, pur non sarebbe da rifiutarsi; essendo lecito secondo voi formar talvolta supposizioni contrarie alle leggi stesse della natura,

le

le quali leggi stringono i corpi, che sono; non quei, che si fingono. Aggiunsi ancora, dissi io quivi, che la legge stessa della continuità io non so, se sia veramente nella natura. Anche di questo dunque, disse il Signor D. Serao, sarà bene dir poi. Ora piacemi, se piace a cotesti Signori, che ci mostriate, come sia lecito ai filosofi formare una supposizione, che a qualche volta sia contraria alle leggi della natura; perchè io metto pure tra le leggi della natura la continuità, e così ne sono geloso, che non vorrei, che la osservassero solamente i corpi, che sono, ma quelli ancora, che si suppongono. Se voi, risposi, ne siete geloso fino a questo segno, bisogna ben dire che voi siate oltre modo geloso. Perciocchè quante altre leggi ha nella natura, che i filosofi trascurano nei corpi, che piace lor di supporre; e non per tanto si hanno per buone le supposizioni loro? Qual cosa più contraria alle leggi della natura, che supporre una verga, la cui gravità sia tutta raccolta in un sol punto? pur si concede ai filosofi di supporla per trovar le leggi dei pendoli. Quanti di questi esempi potrei addurvi, per cui chiaro apparirebbe essere già tra i filosofi una licenza quasi comune di formar supposizioni, che si oppongono alle leggi della natura, ne sono però meno utili, ne meno comode! Voi questo, disse quivi la Signora Principessa, mi avete persuaso con l'esempio dei pendoli; pur non posso negarvi, che il suppor cosa, che si opponga a qualche legge

ge della natura, a prima vista non mi spaventi, parendomi, che non possa nascerne, se non disordine e confusione. Il Padre Riccati, disse quindi il Signor D. Niccola, ne è in grandissimo timore ancora egli, prevedendo ruine spaventevoli. Quali ruine? disse la Signora Principessa; a cui rispose il Signor D. Niccola: dice il Padre Riccati, se non m' inganno, alla pagina 343. ( acciocchè non sia questi quel solo, che si ricorda le pagine ) che se una sola legge della natura venisse meno, gli parrebbe che l' universo si sconvolgesse, e ritornasse tosto nel caos. E se alcun' uomo avesse pur l' ardimento di supporre tal cosa, mancherebbongli di presente i principj della ragione, ne avrebbe più modo ne via di stabilire più tosto una conclusione, che un' altra. Voi vedrete questi timori, leggendo il dialogo decimo. Io non son tanto paurosa, disse la Signora Principessa, quanto è il Padre Riccati; il quale non potrà mai decidere, se una cosa, la qual sia fuori delle leggi della natura, sia però in se stessa possibile; perciocchè non arrischiandosi di supporla, non potrà mai esaminarla. In fatti, disse il Signor D. Niccola, egli non vuol ne concedere, che i corpi perfettamente duri sieno possibili, ne negarlo; e come giunge a questo luogo, si umilia, e venera i consigli della divina sapienza, e lascia ai presuntuosi il quistionare sopra l' incontro di due corpi durissimi. Se questa è prefunzione, disse la Signora Principessa, io ho a-  
scriv-

scrupolo tutta la filosofia ; parendomi , che poche quistioni abbia men sublimi di questa. Indi a me rivolta, desidero bene , disse, che , poichè voi non avete tanta paura , e vi dà l' animo di suppor cose alle leggi della natura contrarie, mi discopriate , come ciò possa farsi senza timore. Et io allora così incominciai : Signora , facil cosa sarebbe e molto spedita il soddisfarvi ; se i filosofi , che oggidì fanno tanto rumore delle leggi della natura , e non hanno altro in bocca , avessero posto cura di spiegare diligentemente quello , che per nome di legge vogliasi intendere ; ma , non so come , più vaghi di nomi , che di diffinizioni , hanno cominciato a introdurre voci , et a riceverne , a guisa che il popolo fa , senza determinarne il significato . E troverete moltissimi , che altro mai non nominano nei lor discorsi , che idea chiara e distinta , semplicità della natura , analogia , legge , ed altri nomi somiglianti ; e pochissimi troverete , se ne troverete alcuno , ai quali soffra l' animo di fermarsi a spiegarne con diligenza la significazione ; di che tanto più sono a mio giudicio da riprendere , che di quelli stessi nomi si servono nel formar le regole del vero e diritto argomentare ; onde altro che confusione e oscurità non può nascere . Ma venendo al nome di legge , che tanto oggidì s' usa nelle scuole de' fisici , egli è certamente uno di quelli , che , non essendo stati fino ad ora stretti da niuna certa diffinizione , vanno vagando liberamente , e prendendo ora un sentimento , et ora un' altro , di che molti non avve-

D d

den-

dendosi si inganano. Io dunque per non errare, qualor sento profferir legge di natura, prima di acconsentire a ciò, che altri ne dice, foglio considerare attentamente, in qual significato prenda un tal nome colui, che lo profferisce. E per quanto mi torna alla memoria, parmi di averlo udito prendere in molte maniere; benchè due sono le più comuni. Primamente sogliono chiamarsi leggi certe consuetudini più generali e più costanti, che la natura segue nel produrre et ordinar le cose; le quali consuetudini sono bene spesso accidentali all' essenza de' corpi, e molte volte arbitrarie alla natura istessa. Leggi ancora ho udito chiamar talvolta certi principj, che piuttosto necessità dovrebbero dirsi, che leggi; come, che il tutto debba esser maggiore di qualsivoglia delle sue parti; e che due cose immedesimate con una terza debbano altresì essere immedesimate tra loro; et altre tali necessità eterne et immutabili, che vengono sotto nome di assiomi, ne posson dirsi propriamente consuetudini introdotte dalla natura, essendo così antiche, come la natura istessa. Or dunque considerando io questi due varj sentimenti, che si danno al nome di legge, dico che io non mi arrischierei già di formare una supposizione, che fosse contraria ad un assioma; come che sieno stati molti eccellentissimi metafisici, a' quali ha dato l' animo di farlo. E la ragione si è, perchè se gli assiomi sono, come io credo che sieno, legati tutti insieme, e congiunti; anzi immedesimati l' uno con

con l' altro , così che un solo e semplicissimo vero costituiscano ; parmi , che se uno se ne levasse via , si leverebbero tutti , ne più resterebbe alcun principio alla ragione ; et io avrei tutti i timori del Padre Riccati . E certo che vano sarebbe l' argomentare , tolto via i principj , perciocchè tolto via questi , è tolto l' argomentare stesso . Ma non però tanto timor mi farebbe una supposizione , per cui si levasse alcuna di quelle consuetudini , che sopra abbiamo detto ; perciocchè toltone una , potrebbero rimanerne molte altre , che non dipendesser da quella , e sempre ci rimarrebbon gli assiomi , i quali essendo strettissimamente congiunti con la ragione , la seguirebbono fin nel caos ; laonde non mancherebbe alla mente ne materia ne modo di argomentare , e trovare quante verità ciascun volesse . E noi sappiamo , che Cartesio , filosofo grandissimo , gittate via tutte le altre leggi della natura , ebbe ardimento di entrare col pensiero nel caos , null' altro recando seco , che gli assiomi , e alcune poche leggi del moto ; e sperò di trarne la vera forma dell' universo . Consiglio in vero ardimentoso , e da non permettersi , che a Cartesio . Ma io , senza entrare nel caos , mi arrischierei bene di supporre dei corpi , i quali o non si attraesser l' un l' altro , o fosser gravi non a misura della materia loro , ma secondo altra proporzione ; che sebben queste cose fosser contrarie alle consuetudini della natura , pur potrebbero rettamente considerarsi ; et io vorrei , se avessi tanto ingegno da saper farlo , compor so-

pra esse volumi intieri tutti pieni di conclusioni verissime ; le quali potrebbero anche essere utilissime ; perciocchè molte volte avendo veduto quello , che avvenir debba ad un corpo, il qual non osservi certa legge della natura , più facilmente si passa a veder quello , che debba avvenirgli , osservandola . Il perchè io credo fermamente , che non sieno da vietarsi ai filosofi simili supposizioni ; e quei , che le vietano , e dicono , la nostra mente non potere andar più avanti , ove una sola legge di natura si tolga , confondono le leggi della natura ; non accorgendosi , che quel , che dicono ; è forse vero , se la legge , che viene a togliersi , sia un' assioma ; se sia sol tanto una consuetudine , non è vero certamente . Il famoso Beccari in Bologna ha scoperto tanti corpi esser fosfori , che oramai può crederli , che sieno tutti : del qual ritrovamento non so , se alcun' altro siasi fatto a nostri tempi ne più vago ne più leggiadro . Potrà dire alcuno , questa esser legge di natura , che tutti i corpi sien fosfori . Diremo noi per ciò , che se alcuno supponesse un corpo non fosforo , dovesse tosto mancare a lui la ragione , e ritornare il mondo nel caos ? E per accostarmi a quella supposizione , per cagion della quale avete voluto , che io entri in questa disputa , voglio dire alla supposizione de' corpi durissimi , io non veggo , per qual ragione il Padre Riccati debba averne tanta paura , e temer , che per essa dovesse mancargli la ragione ; perchè sebbene a lui pare , che per essa si levi la legge della continuità ,



tà, questa legge però, quando ben fosse nella natura, non sarebbe altro, che una consuetudine, e levata essa, ne rimarrebbon dell'altre, e resterebbon certamente gli assiomi, ne la ragione verrebbe meno, ne il mondo perirebbe; solamente, supposti tali corpi, mancherebbe, come egli argomenta, la continuità; ne questo stesso potrebbe egli argomentare senza supporli. Sebbene che giova fermarci in questa controversia, se prima non si dimostri la continuità essere veramente una legge di natura? Voi dunque negate, disse allora il Signor D. Serao, che le cose, per istituto della natura loro, traggano alla continuità. Io nol nego già, risposi; aspetto che il mi dimostriate. Ne voglio, che mi dimostriate, che la continuità sia un principio o un' assioma; a me basta, sol tanto, che mi facciate vedere, che ella sia, una perpetua, e general consuetudine. Questo, disse il Signor D. Serao, non è difficile a dimostrarsi, se non quanto è difficile raccogliere qui tutti gli esempi, che trar si possono dalla meccanica e dalla fisica, ne quali apertamente si vede, quanto sia la natura costante osservatrice della continuità. E per far vedere, disse quivi il Signor D. Niccola, quanto la continuità regni in tutte le cose, potrebbero anche trarsene innumerabili esempi dalla geometria. Io credo, rispose il Signor D. Serao, che la geometria sia stata la prima, che abbia scoperto la continuità alla meccanica et alla fisica; le quali due scienze non sene  
sa.

farebbono forse mai avvedute, se la geometria non la mostrava loro. Ma questo Signore concederà facilmente la continuità nelle cose, che si considerano da voi altri geometri, negandola in quelle, che si considerano dai fisici. Et io allora, ne in quelle, dissi, ne in queste la negherò; aspetterò bene, che mi si dimostri sì nell' une, come nell' altre. Mentre questi ragionamenti tra noi erano, ci accorgemmo, che il naviglio avendo fatto suo giro, cominciava di accostarsi a terra; e già vedevamo venirci incontro le belle spiagge di Baja, cui di lontano seguivano le erbose rive dell' ameno e dilettevol Pozzuolo; e radendo con la nave una isoletta, che di boschetti adorna, e di case, usciva tutta festosa dell' onde, vedemmo alquanti pastori, che sopra v' erano, al dolce suono di più sampogne lietamente danzare con alquante leggiadre pastorelle vezzosamente inghirlandate. La qual vista trasse a se gli occhi di tutti, massimamente del Signor Marchese di Campo Hermoso; che poscia a me rivolto, qual parte è, disse, ne' beati contorni di Napoli, che non sia piena d' allegrezza e di riso? tal ch' io mi credo, che gli amori, e le grazie se gli abbian presi per lor soggiorno; invitandovi spesso ancor le muse. E vi verran volentieri, risposi io, ricordandosi del divin Sannazzaro, che ve le trasse altra volta così soavemente con quelle sue piscatorie; nelle quali imitò così bene l' inimitabil Virgilio. E ben mi credo, che queste rive,  
e que-

e questi scogli, e quest' onde apprese l' abbiano, e le ripetan talvolta; e già, non so come, mi par di udire il lamentevol canto di Licida, di cui non posso mai ricordarmi, senza che a mente mi torni il pianto di Coridone. Qui la Signora Principessa, a me rivolta, disse: lasciate pianger Coridone, e rispondete a quello, che il Signor D. Serao, e il Signor D. Niccola testè dicevano: e già la vaga isoletta, scorrendo oltre il naviglio, avevamo lasciata addietro; quando io risposi: Signora, io ho già detto che ito aspettando, come la continuità mi si dimostri o nella geometria, o nella meccanica, o in tutte quelle scienze, che essi vorranno. Io non aspettava già io, disse quivi il Signor D. Nicola, che voi voleste, che la continuità vi si dimostrasse nelle cose de' geometri; perciocchè fra quante essi ne considerano, qual n' ha, o sia linea, o sia superficie, o sia corpo, o di qual' altra maniera voi vogliate, in cui non si osservi una costante e perpetua continuità? Qual progressione ha nelle idee dei geometri, quale andamento, qual serie, in cui passandosi da un termine ad un' altro, non si tocchino tutti i gradi, che vi sono frapposti? Così procedono le ordinate in tutte le linee curve; e con esse si esprimono, come sapete, e rappresentano tutte le altre quantità. E le curve stesse, seguendo sempre una medesima legge, ritengono perpetuamente la lor natura, ne mai si trasformano subitamente l' una nell' altra. Di che se io volessi recarvi gli esempi, prima il  
tem-

tempo mi mancherebbe, che le parole. Ma a voi sta di mostrarmi una figura sola, una progression sola, un solo andamento, in cui trovissi discontinuità. Eccovi, subito risposi: il triangolo. Dove trovate voi, disse il Signor D. Niccola, la discontinuità nel triangolo? Nell' orlo, risposi io, o vogliam dir nel perimetro; il quale procedendo dall' una estremità della base fino all' altra con uno andamento sempre retto, subito poi si torce, e va a formare un lato, facendo con la base un' angolo di qualsivoglia grandezza senza aver fatto prima gli altri angoli minori; e giunto poi alla cima del triangolo, si torce similmente di nuovo, facendo all' improvviso un' altro angolo; fatto il quale si riconduce a quella estremità della base, onde partì. Ed eccovi la discontinuità, che chiaramente apparisce nell' andamento del perimetro. Qui ridendo il Signor D. Niccola, ben veggo, disse, che vi prendete diletto di noi. E chi non sa, che il perimetro di un triangolo non ci si forma nell' animo per una progressione, la qual ci porti a formarlo; ma è una posizione di tre linee, che si prendono, e collocano a piacer d' ognuno. E potrebbe anche uno formarli un triangolo, il cui perimetro composto fosse di tre linee curve tra loro diversissime; in cui certamente non sarebbe la continuità; perchè chi vuole esigerla in quelle cose, che formansi ad arbitrio? Et io vorrei sapere, risposi, qual sia quella figura, che i geometri non se l' abbian formata ad arbitrio. Che se tali  
d' or-

d'ordinario le formano, che apparisce in ogni lor parte la continuità; a ciò gl' inducono certe regole, che essi si hanno proposto nel formarle; dalle quali regole se vorranno partire (e potranno sempre, che il vogliano) incontreranno nelle lor figure tante discontinuità, quante ne vorranno; ne tali figure saran per questo da rimuoversi dalla considerazion dei geometri, e saranno così belle e così buone, come le altre. Et acciocchè non paja, che io abbia addotto l' esempio del perimetro nel triangolo per non averne altro, quantunque facilmente si intenda, che quello, che ho detto del triangolo, può similmente dirsi di ogni altro poligono, e di tutte le linee curve, ove ne piaccia di trasformarle in poligoni; vedete di grazia un' angolo solo fatto da due linee rette: il quale, distraendosi viepiù le linee, et allargandosi, viepiù cresce, e più sempre crescendo, come le linee vengono a porsi in dirittura l' una dell' altra, improvvisamente divien nullo. Il che certamente è contrario alla continuità, la qual vorrebbe, che ogni quantità divenisse nulla a forza di impiccolirsi; e voi vedete, che l' angolo divien nullo nel suo crescere. E vedete però, disse quivi il Signor D. Niccola, che distraendosi vie più le linee, vie più ancora cresce l' arco, che è misura dell' angolo; e quest' arco, mettendosi le linee in dirittura l' una dell' altra, non diviene già egli nullo; anzi si fa maggiore che mai; laonde pare, che dove voi trovate discontinuità, si trovi anzi continuità. E similmente potrei di-

E c

re

re del perimetro del triangolo; perchè, comunque sia l'andamento dei lati, se voi però da tutti i punti della base condurrete altrettante linee ad' essa, perpendicolari, le quali vadano a terminarsi nei lati, troverete che queste, cominciando da una estremità della base van sempre crescendo a poco a poco, senza lasciare addietro verun' accrescimento quantunque piccolissimo, in fin a tanto che giungano alla cima del triangolo; alla qual giunte cominciano tosto a sminuirsi, e passando per tutti gl' infiniti gradi della diminuzione si ritornan nel nulla. E queste perpendicolari segnano con le loro estremità il perimetro del triangolo, il qual per ciò par nato da una certa continuità. Avendo così detto il Signor D. Niccola, io non nego, risposi, che dove io trovo discontinuità, non possa trovare altri la continuità, dipendendo tutto questo dalla diversa maniera, con cui vogliono le cose riguardarsi. E forse che non è figura niuna tra quelle, che vengono in mente a geometri, in cui se alcune discontinuità appariscono, non abbiano, per così dir, sotto se una perpetua continuità, che le segue, e in certo modo le regge. Ma altro è, che non sia nelle idee de' geometri discontinuità niuna; altro è, che quelle, che vi sono, sieno sempre accompagnate da qualche continuità. E di vero per quanto voi troviate la continuità nella serie degli archi, che tengon dietro all'angolo, mentre egli si va accrescendo; negar però non potete, che sia discontinuità nell'angolo istesso, divenendo egli nel-

nel corso del suo accrescimento improvvisamente nullo. Anzi se voi considererete gli archi, non in quanto sono archi, ma in quanto sono misure d'angoli, troverete la discontinuità anche in loro; perchè divenendo l'angolo nullo, benchè l'arco, inquant'è arco, divenga maggiore, divien però nullo, in quanto è misura dell'angolo. E similmente è da concedere, che il triangolo nell'andamento del suo perimetro non segue in niun modo la continuità; benchè la seguano quelle perpendicolari, che v'è piaciuto ora di fingere; le quali avreste potuto similmente fingere anche in un triangolo, che chiamerebbesi mistilineo, un lato del quale fosse un'arco d'una parabola, e l'altro fosse un'arco d'una cissoide; il cui perimetro non si direbbe però avere continuità; poichè tenendo per qualche tratto la forma di una curva, passerebbe subitamente a prender la forma di un'altra. Io dico dunque, che può essere nelle idee de' geometri alcuna discontinuità, benchè sia forse accompagnata sempre da qualche continuità; e forse anche, se così volete, nasca da essa; come se voi volette, che dalla serie di quelle perpendicolari, da voi poco fa rammemorate, avendo essa continuità, ne nascesse un perimetro, che non l'ha. Ma non potrebbe dirsi questo stesso, cioè che la discontinuità sia sempre accompagnata, o nasca da qualche continuità; se non vi fosse discontinuità niuna. Avendo io detto queste cose, il Signor D. Niccola già disponevasi di rispondere; quan-

do avvedutosi che il Signor Marchese di Campo Hermoso mostrava aver voglia di fare qualche domanda, a lui rivolto, non commetterò io, disse, che la nostra compagnia si resti priva di quello, che vi è venuto nell' animo. Perchè, se alcuna domanda avete a fare, fatela. Et egli allora, la nostra compagnia, disse, non potrebbe desiderare di udir me, avendo udito voi due. Voi non sapere, risposi, tutto quello, che noi possiamo desiderare; perchè vi prego di voler dire; e ardisco pregarvene anche a nome degli altri. Allora il Signor Marchese, a me rivolto, disse: Se la natura del vero soffre alcuna discontinuità, come voi dite, nelle linee, e nelle figure, e nelle altre idee de' geometri, e negli andamenti loro; io vorrei sapere, donde avvenga, che in ogni linea curva si trovi sempre continuità; che di quante io n' ho vedute (e molte già ne vidi studiando algebra in Palermo sotto la disciplina del Signor D. Luigi Capece) niuna parmi di averne incontrata mai, che la legge della continuità non osservasse; seguendo ognuna sempre la stessa regola senza mai allontanarsene; ne pervenendo mai le ordinate al zero senza prima impiccolirsi a poco a poco; ne trasferendosi mai dall' essere positivo al negativo, senza essere passate prima per lo zero, o aver varcato li spazj interminabili dell' infinito. E quella continuità quanto valeva a render vaga e leggiadra ogni curva! Qui si tacque il Signor Marchese, et io incontanente rispondendo, piaccia vi, dissi, di avverti-

re,



re , che io non ho mai negato , che sia continuità nelle idee dei geometri ; ho detto solo , niuno avermi finqui dimostrato , che esse non possano talvolta incorrere in alcune discontinuità , le quali per avventura potrebbon nascere da quella istessa regola di continuità , che le accompagna . E voi forse ne avreste trovate alcune in quelle vostre curve , che già osservaste , se preso dalla vaghezza della continuità , e da essa rapito , aveste potuto cercar altro . Ne io però mi meraviglierei , se in quelle vostre curve aveste anche trovata per tutto la continuità senza discontinuità niuna ; perciocchè i geometri se le compongono a modo loro , proponendosi una certa regola di formarle , che soglion chiudere in una equazione , e non volendo , che appartengano alla curva se non quei punti , che secondo quella regola ritrovano ; e perchè quella regola trae a continuità , per ciò ogni curva , che essi compongono , mostra continuità per tutto ; ne mai parte da quella stessa regola ; perciocchè come potrebbe partirne , se la compongono con essa ? Non è dunque , che tutte le curve , che venir possono in pensiero , abbiano di lor natura una costante e perpetua continuità ; e se i geometri in tutte quelle , che studiano , la trovano ; ciò non è , perchè tutte le immaginabili curve l'abbiano , ma perchè essi non studiano , se non quelle , che l' hanno . Se noi con un piano tagliassimo un corpo , la cui superficie fosse di molte , e tra lor varie , superficie composta , chi potrebbe prometter-

terfi, che quella linea, la qual nascesse dal taglio della superficie e del piano, avesse in ogni sua parte continuità? Ne so già, se voi poteste tanto sicuramente affermarmi, che volendo riferire una tal linea ad un certo asse, e comporla per ordinate, dovessero aver queste quel bell' ordine e quella vaga continuità, che tanto nelle vostre curve vi piacque. E per tornare a coteste curve, che bella continuità trovate voi là, dove le ordinate stendendosi dall' una parte in infinito, passano tosto a stendersi in infinito dall' altra? nel qual luogo si direbbe essere discontinuità somma, se ella non nascesse da quella istessa regola, con cui piacque da principio formar la curva, e che essendo continua, pur fa nascere qualche discontinuità. E come la regola, con cui si formano le linee curve, e le figure tutte, dipende dall' arbitrio dei geometri, così possono esse avere continuità, e non averla; ne la natura del vero le sforza all' uno od all' altro, valendo in ciò la volontà degli uomini. Avendo io dette queste cose, il Signor Marchese, mostrando di acconsentire, rispose. Questa ragione però non dovrebbe valervi nelle opere della natura; le quali, non dalla volontà degli uomini, ma dalla volontà di lei stessa, si movono e si reggono. Et io, vedete, dissi, che non sia per questo stesso più difficile il dimostrare la continuità nelle opere della natura, che in quelle degli uomini; perchè, se la natura le move e regge a modo suo, chi può sapere, se ella si abbia

vo-

voluto imporre, qual prima e principal legge, la continuità, così che niun corpo per niuno accidente, che avvenir possa, debba poter passare da una qualità ad un' altra, et avendo una forma prenderne una nuova, senza aver prima avute tutte le qualità o forme intermedie? E se noi in moltissime cose, che non so già se in tutte, troviamo la continuità, potrebbe ella essere una conseguenza di qualche regola o legge, la quale inducendo continuità in moltissime, lasciasse però luogo alla discontinuità in alcune. E qual potrebbe essere cotesta legge? disse il Signor Marchese; et io risposi: le leggi stesse del moto, le quali se si avverranno in corpi durissimi, non solamente permetteranno nel loro incontro qualche discontinuità; ma la vorranno, e la chiederanno. E chi sa, se la natura, per sfuggire ogni discontinuità, abbia voluto guardarsi di produrre verun corpiciuolo durissimo, chenti erano gli atomi d' Epicuro? Chi sa, se i globetti della luce, i quali si dice, che arrivando a toccare la superficie di alcun corpo, che non abbia virtù di rispignerli, perdono tosto il lor movimento, chi sa, dico, se non sieno durissimi, o in altro modo sciolti dell' obbligo della continuità? e la natura intanto seguendo in tutto le leggi del moto, le quali sole a lei bastano per produrre qualunque aspetto dell' universo, permetta a questi aspetti medesimi, et ai corpi, che gli formano, qualche discontinuità? Avendo io fin qui detto, e pensando di dir più oltre, il Signor

D. Se-

D. Serao mi si fe incontro con queste parole. Voi però durereste gran fatica a mostrarmi un' esempio solo, in cui fosse discontinuità; e discorrete pure a voglia vostra per tutta la meccanica, e per tutta la fisica, quant' ella è; io potrei ben di presente mostrarvene mille, in cui trovereste una perfetta continuità. E voi sapete, che gli esempi vogliono usarsi in questa controversia, non le sottigliezze. Io certo, risposi, non prenderei ora la fatica di addurvi tutti gli esempi della discontinuità; e so già, che alcuni, avendosi fitta nell' animo la continuità, qualunque effetto lor si presenti, in cui essa non apparisca, tanto s' ingegnano, e studiano tanto, che trovano finalmente la via di supporvela; e potendovela supporre, par loro, che vi sia. E se io vi dicessi, che un corpo venendo a percuotere obliquamente in un piano, acquista subito due direzioni, una delle quali è perpendicolare ad esso piano, senza aver prima acquistato tutte le direzioni intermedie, che sono tra questa, e quella, che avea; e se vi dicessi, che l' acqua sgorgando dal fianco di un' vaso, nel primo suo uscire acquista subito tutta quella velocità, che avrebbe a poco a poco acquistata, se fosse caduta da tanta altezza, quanta ne ha l' acqua nel vaso; e se altri effetti di tal maniera vi proponessi; io son certo, che voi vi ingegnereste tanto, che finalmente trovereste la via di ridurli a continuità; e in ciò forse tante sottigliezze adoprereste, che non dovrete più rifiutare le mie. Ma io non ho bisogno di gran sottigliez-

za per persuadermi, che possa un corpo estremamente rosso esser vicinissimo ad' un' altro estremamente verde, così che dal rosso si venga al verde senza passare per li colori frapposti. E lo stesso potrei similmente dire di tutte le altre qualità. Perchè non potrebbe un corpo oltremodo duro per alcun' accidente essere vicinissimo ad' un' altro sommamente molle; et uno densissimo ad un rarissimo? Ne accade che voi vi affatichiate di addurre i mille esempi, in cui chiara apparisca la continuità; perchè io non nego, che la continuità non si osservi in moltissime opere della natura; ne potrebbero però i mille esempi dimostrarla evidentemente, e metterla fuori d' ogni dubbio; solamente le acquisterebbono una qualche probabilità. Ne quelli forse, disse quivi il Signor D. Serao, che sostengono la continuità, l' hanno per cosa evidente; bastando loro, che sia molto probabile. Ma voi vorreste l' evidenza per tutto. Io non vorrei già, risposi, l' evidenza per tutto, sapendo benissimo, che son molte cose, in cui non possiamo sperarla. Vorrei bene, che le cose evidenti fossero pigliate, come evidenti, e le probabili, come probabili. Il che se tutti facessero, non sarebbon tanti, quanti ne sono, i quali rifiutano un sistema, d' altronde comodissimo, per questo solo, che egli si oppone ad un principio, che essi amano, e che altro non è se non probabile; perciocchè o il sistema par loro comodo, e se è così, il principio dee cedere, e dargli luogo, cessando per allora d' es-

F f

fer

ser probabile ; o il sistema non è ne comodo ne adattato agli effetti , ed egli allora dee rifiutarsi per questo , non perchè si opponga a quel tale principio . E certo che , quanto a me , io non rifiuterei un sistema , il qual mi spiegasse comodissimamente tutti gli effetti , per questo , che incorresse talvolta in qualche discontinuità ; e più tosto che rigettare il sistema per ritenere la continuità , rigetterei la continuità per ritenere il sistema . E quelli , che fanno il contrario , parmi , che abbiano la continuità per più che probabile . Io non so quello , disse qui il Signor D. Serao , che tutti fanno . So bene che io ho udito molti , che sostenevano la continuità non altro che come cosa assai verisimile ; e dicevano di valersene per non avere alcun' altro principio più certo ; e in ciò mostravano una modestia grandissima . Vedete , risposi , non fosser di quegli ( che moltissimi n' ha ) i quali cominciano con gran modestia , e finiscono con gran baldanza . Perchè conoscendo la debolezza de' principj loro , cominciano col proporli umilmente : egli si par verisimile : facile cosa è da concedersi : sembra che il buon senso detti ; e tanto van dietro i paurosi con quelle forme piene di modestia e di umiliazione , protestando pure di non saper nulla di certo , che è uno sfinimento ad udirli ; procedendo poi oltre col discorso , depongono tutta l'umiltà a poco , a poco , e stabiliscono finalmente le conseguenze loro con tanto orgoglio , quanto appena si comporterebbe ad' un geometra ;  
ne

ne avvertono, che se furono tanto timidi nei principj, conveniva loro esser più timidi nelle conseguenze. Rife quivi il Signor D. Serao, et io non nego, disse, che questo errore non sia oggidì di molti, i quali come giungono al fine del lor discorso, più non si ricordano la debolezza di quei principj, sopra cui lo fondarono, e vogliono spacciar per sicura una conseguenza, che hanno tratta da principj non sicuri. Non così però parmi, che faccia Giovanni Bernulli in quel suo nobilissimo ragionamento, la dove dalla continuità della natura, passa a dimostrare, non dover esser nel mondo alcun corpo durissimo, e ne leva via per fino la supposizione. Voi sapete che l' accademia di Parigi, supponendo i corpi durissimi, avea chiesto, che si cercassero quelle leggi del moto, che più loro si convenissero. Rispose Bernulli, che non potean quelli supporli, essendo contrarj alla continuità. Io non mi ricordo bene le sue ragioni; ma se dovesse argomentarsi per via dell' autorità, et io voleffi valermi di quella di un così grand' uomo, che ha creduto non poter supporli in verun modo i corpi durissimi, solo perchè alla continuità si oppongono; quale autorità mi opporrete voi? Quella, risposi, dell' accademia di Parigi; che pur gli aveva supposti, e non doveva aver avuto tanta paura di contravvenire alla continuità. Ma noi, credo, non vogliam moverci ne per l' una autorità ne per l' altra, come che sieno e l' una e l' altra gravissime. Sì, disse il Signor D. Serao, ma Bernul-

li, volendo passare a quella sua conseguenza, che egli si avea proposto: cioè, che i corpi durissimi non possan ne essere ne supporfi: e volendo perciò incominciare dal principio della continuità, egli non lo asunse già così ad arbitrio, ma lo provò con alquante ragioni, che da molti si pigliano come evidenti, e che voi avrete ben lette. So, risposi, che già le lessi; ma ora non le ho a memoria; ben parmi, quando le lessi, che più, che le ragioni, mi movesse l'autorità dell'uomo; alla quale però abbiamo detto di non volere ora attenerci. E se io non avessi molti esempi nella natura, che mi rendono alquanto probabile la continuità, le ragioni di Bernulli non me l'avrebbero fatta mai parer tale. Ma dir ciò è nulla, essendoci di quelle ragioni dimenticati e voi et io; il che è anche argomento, che non ci dovesser parere di tanto peso. Qui ridendo il Signor D. Niccola, la vostra dimenticanza, disse, non vi servirà punto a sfuggir di dirne il parer vostro; perchè io ho qui il libro del Padre Riccati, in cui sono le ragioni stesse di Bernulli, tradotte nella nostra volgar lingua diligentemente, et io posso leggervele così che la dimenticanza non vi scusi; oltreche il luogo, che le contiene, è assai breve, ne a leggerlo si richiederà troppo lungo tempo. Bene stà, disse la Signora Principessa; et io avrò caro, che noi chiudiamo il nostro presente ragionamento, considerando le ragioni di quel valentissimo uomo; perchè se io ben conosco queste rive, che



che andiam radendo a sinistra, noi siamo già sotto Baja, e poichè il vento s'è fatto alquanto gagliardetto, non andrà molto, che noi faremo à Pozzuolo. Mentre la Signora Principessa così diceva, il Signor D. Niccola trasse fuori il libro, e rivolgendone quà e là le carte, s'avvenne alla pagina 343, ove vide, che il Padre Riccati, parlando di Bernulli, dice aver lui fatto vedere chiarissimamente, che un corpo, il qual sia d'una perfetta durezza, involve manifesta contradizione. Oh! qui, disse, dovrebbero essere le ragioni, onde Bernulli dimoitra la continuità. E guardando alla seguente pagina: eccole disse, e cominciò a leggere = *In effetto un somigliante principio di durezza non potrebbe esistere. Egli è una chimera, che repugna alla legge generale, che la natura osserva costantemente in tutte le sue operazioni. Io parlo di quell'ordine immutabile e perpetuo, stabilito dalla creazione dell'universo, che si può appellare legge di continuità, in virtù della quale tutto ciò, che s'esegue, si eseguisce per gradi infinitamente piccioli* = Fin qui, disse io allora, interrompendolo, non altro si fa, che propor la cosa con gran pompa di parole; niente si prova, ne si dimostra. Abbiate pazienza, disse il Signor D. Nicola; che qui cominciano le prove; et essendosi di nuovo poito a leggere, recitate le prime parole = *Sembra, che il buon senso detti* = ristette alquanto, e sorridendo disse: voi direte questa essere una di quelle forme piene di modestia, con cui cominciano i paurosi, per finir poi

poi con orgoglio. Certo, dissi, le dimostrazioni dei geometri non soglion così cominciarsi: *Sembra che il buon senso detti*. Ma questo che fa; se le ragioni, che soggiugne Bernulli, sieno chiarissime, et evidentissime? Però leggetele. Allora il Signor D. Nicola ricominciò = *Sembra che il buon senso detti, che verun cangiamento non possa farsi per salto; per salto non opera la natura. Non v'ha cosa, che passar possa da una estremità all'altra senza passare per tutti i gradi di mezzo* = Qui non potendo tenermi, son queste, dissi, quelle dimostrazioni chiarissime et evidentissime? Ma la Signora Principessa interrompendomi, voi siete, disse, impaziente fuor di modo; e intanto il Signor D. Nicola seguitò a leggere = *E qual connessione si concepirebbe tra due estremità opposte indipendentemente da ogni connessione di ciò, che è tra mezzo?* = e lette queste parole si fermò alquanto. Io allora, non so, dissi, se questa a voi paja una ragione; a me, certamente o non pare, o non pare almeno di quella tanta evidenza, che a stabilire un principio infallibile, e necessario si richiederebbe. Avendo io così detto, e tacendomi, parve, che gli altri pur si taceessero, et io seguitai: io dico dunque, che se un corpo, scorrendo uno spazio, dee passare da un luogo ad un' altro, dee passare altresì per li luoghi interpoliti seguitamente, salvo se egli non vi fosse portato per miracolo; e può dirsi, che l'un termine di quel corso si connetta con l'altro per la serie di quei luoghi, che la natura vi ha

real-

realmente frapposti . E ciò intendo io benissimo . Ma non so già , perchè debba necessariamente dirsi lo stesso , qualunque volta un corpo passi da qualsiasi forma o qualità ad un' altra : per esempio dal rosso al verde , dalla luce all' oscurità , dal movimento più veloce al meno ; tra le quali forme e qualità noi concepiamo in vero de i gradi , per passare dall' una all' altra col pensiero più comodamente ; ma questi gradi realmente non vi sono , se già la natura non ve gli fa a posta . Ne però , cred' io , ha bisogno di farli ; perciocchè se le leggi per essa stabilite richiedessero , che un corpo rosso subitamente diventasse verde ; quel rosso e quel verde si connetterebbero tra loro abbastanza per quella stessa legge , che richiedesse prima l' uno e poi subitamente l' altro , ne avrebbero bisogno d' altra connessione . E similmente se due corpi durissimi , incontrandosi , subitamente si fermassero , così chiedendo le leggi del moto ; et io fossi domandato della cagione , che connettesse insieme quel movimento con quella subita quiete , non dubiterei di rispondere , tutta la connessione esser posta nelle leggi del moto , che in quel caso vorrebbero , che la quiete succedesse subito al movimento . E tal connessione basterebbe loro senza i gradi frapposti ; perciocchè la natura congiunge insieme le qualità , e le connette , com' ella vuole , e vuol talvolta congiungerle , traendole per tutti gl' interposti gradi ; e potrebbe anche voler farlo d' altra maniera . Secondo voi dunque , disse allora  
il Si-

il Signor D. Serao, potrebbe la natura volere due cose tra loro sconnesse. Non le vorrebbe sconnesse, risposi; connettendole col volerle. E quando anche le volesse sconnesse; non so, quale assurdo ne seguisse. Ma se voi farete, ripigliò il Signor D. Nicola, tanti comenti, non farà mai, che per noi si venga a capodi questa lezione. Ascoltate l'altro argomento, che segue, che vi parrà forse miglior del primo; e seguì di leggere = *Se la natura potesse passare da un' estremo all' altro, per esempio dal riposo al movimento, dal movimento al riposo, da un movimento al contrario, senza passar per tutti li movimenti insensibili, che conducono dall' uno all' altro, egli converrebbe, che il primo stato fosse distrutto, senza che la natura sapesse, a quale ella dovesse determinarsi; giacche per qual ragione la natura ne preferirebbe uno in particolare, di cui si potrebbe chiedere, perchè questo più tosto che qualunque altro? conciosiacchè non essendovi legame alcun necessario tra questi due stati, niente di passaggio dal movimento al riposo, dal riposo al movimento, o da un movimento all' opposto, ragion veruna non la determinerebbe a produr' una cosa più tosto che l' altra* = Avendo finqui letto il Signor D. Nicola, e scorsi con l'occhio i seguenti versi, vide, che gli argomenti, da Bernulli addotti, per stabilire la continuità, erano al fin venuti; laonde chiuso il libro, che vi par, disse a me rivolto, di questo secondo argomento? et io dissi: a me par, che Bernulli abbia

bia la natura per molto ignorante: volendo, che ella, qualor rimuove dallo stato suo un qualche corpo, non possa sapere in qual' altro stato debba riporlo, se una serie di gradi infinitamente piccoli non venga a mostrarglielo. Nel che parmi, che egli non solamente voglia, che la natura osservi la continuità nelle cose, ma che non abbia, ne possa avere verun' altra legge, cui osservare; perchè se alcuna ne avesse, potrebbe questa insegnarle ciò, che la continuità non le insegnasse. E certo che se fossero al mondo due corpi durissimi, i quali venissero con movimenti eguali ad incontrarsi, quand' anche la legge della continuità non vi fosse, e per ciò nulla potesse prescrivere loro; prescriverebbersi però loro il fermarsi da un' altra legge, che mi pare molto più importante e molto più necessaria, ed è, che due movimenti debban l' un l' altro distruggerli, ove sieno eguali e contrarij: e la natura seguendo una tal legge, non avrebbe, cred' io, da confonderli, ne da vergognarsi di non sapere quello, che far si dovesse. Qui fattosi innanzi il Signor D. Serao, veramente, disse, io credeva, che quegli argomenti di Bernulli, essendo tanto famosi, e ricevuti da molti, come dimostrazioni evidentissime, dovessero esser più forti. Pure se la legge della continuità è probabile, che non può negarsi; si vuol seguirla. Et io, se si attendano, dissi, gli argomenti, con cui Bernulli la dimostra, appena che mi paja probabile. Pure poichè è tale, non volendo.

do io negare ora, che la natura il più delle volte la offervi, si vuol seguirla, ma sempre con incertezza, e con timore; ne dir si dee, che sieno assurdi, e chimere, e involvano contradizion manifesta tutte le supposizioni, le quali potessero in alcun caso contrariarla; perchè troppo certa conseguenza si trarrebbe da troppo incerto principio; e se alcuna di queste supposizioni fosse comodissima ai filosofi, come quella è de corpi perfettamente duri, la quale così speditamente ci mostra le leggi del moto, io non vorrei certo per rispetto della continuità rigettarla; in tanto che la supposizione stessa degli atomi di Epicuro, se non fosse per altro assurda, com' è, io non dubiterei di riceverla, quantunque nell' urto di due atomi potesse indursi discontinuità; perchè ben potrebbe la continuità essere una consuetudine, che la natura osservasse ne corpi, e negli aspetti sensibili delle cose, e non ne principj ultimi. Mentre queste ed' altre cose tra noi si ragionavano, la nave era giunta alle rive di Pozzuolo, senza che niuno di noi se ne avvedesse. Pure accortici, che stava ferma e congiunta al lido; la Signora Principessa, guardato intorno, assai, disse, si è per voi della ragione de corpi durissimi, e della continuità disputato. Quello, che resta a por fine alla quistione della forza viva, rimetteremo ad' altra ora; e ciò detto in piè levatafi mostrò di voler smontar del navilio, il che fecero similmente tutti gli altri. Et avviatici pian piano verso casa, ecco il Signor Go.

Governatore venirci incontro col Sig. D. Felice Sabatelli, e col Signor Conte della Cueva; che giunti erano poche ore innanzi da Napoli. Eranvi anche altri Signori desiderosi di riverire la Signora Principessa. Di che fu fatta maravigliosa festa, abbracciandosi or gli uni or gli altri, et or una or altra cosa dicendosi. Nella quale allegrezza dimostrò alcun dispiacere il Signor Conte della Cueva di non essere assai per tempo arrivato a Pozzuolo, onde poter' esser con noi nella nave. Il che sentendo la Signora Principessa, forse per tormentarlo alcun poco, assai più dispiacere avrebbe, gli disse, se sapeste i ragionamenti, che vi si son fatti; e brevemente gli esposè le quistioni avute. Perchè egli prendendo vie più sdegno dell' esser tardi venuto, si dolse alquanto col Signor D. Felice dell' indugio; il quale fattosi innanzi, avrei, disse, pur volentieri udito disputare d' una dimostrazion nuova, uscita, non ha gran tempo, sopra la forza viva; et è del chiarissimo Padre Riccati; e mi par tanto ingegnosa, e tanto bella. Ma sento essere alcuni, che non se ne vogliono persuadere. Credo, disse allora la Signora Principessa, che noi ne abbiamo qui uno. Ma sappiate, che delle molte cose, che sono state proposte, resta quest' una sola, di cui non s' è ancor disputato. Mentre il Signor Conte della Cueva, e il Signor D. Felice insieme con la Signora Principessa andavano tra lor ragionando; io, e gli altri, rimasi alquanti passi addietro, gli seguivamo. Ed

egolino intanto, come poi seppi da loro stessi, divisaron del modo di introdurre la disputa appresso cena, e così trarmi a dover dire sopra la dimostrazione del Padre Riccati. In quella arrivammo a casa il Signor Governatore, dove appena entrati, la Signora Principessa, rivoltasi alla compagnia, disse di voler tutti seco a cena; indi procedendo oltre per le camere fu ricevuta tra varj suoni, cui seguirono alcune bellissime danze, alle quali molti furono presenti fino alla fine; altri per pigliar' aria fino a tanto che l' ora del cenar venisse, su la riva del mare a lor diporto n' andarono.

*Fine del Secondo Libro.*

DELLA



DELLA FORZA DE' CORPI  
 CHE CHIAMANO VIVA  
 LIBRO III.  
 AL SIGNOR  
 GIAMBATISTA MORGAGNI.



Randissima quistione è sempre stata a mio credere, Signor Giambattista carissimo, e assai difficile a sciogliersi, se nello studio dell' arti e delle scienze più giovi agli uomini il desiderio della novità, o più nuoccia; perchè se noi considereremo quelli, il cui numero è senza fallo grandissimo, i quali trasportati da un tal desiderio corrono dietro a stranissime opinioni, allontanandosi non meno dalla comune consuetudine, che dalla verità, e in quelle, per così dire, urtando rompono miseramente la nave del loro ingegno, egli ci converrà di affermare, che sia cosa a tutti pericolosissima, et a moltissimi molto dannosa lo studio della novità. Ne questo danno solo ne viene, che molti da amore di novità tratti incorrono in opinioni strane e false; ma quelli ancora, che in alcune vere si avvengono, scoprendo ciò, che ne' tempi addietro era

era

era itato nascosto, fogliono di questo stesso trar pregiudicio gravissimo. Imperocchè considerando e vagheggiando i ritrovamenti loro, tanta vanità ne prendono, che non vogliono più lodar di nulla gli antichi, e gli hanno in dispreggio, e gli deridono; e quel che è peggio, spaventano altamente i giovani dal fermarsi eziandio per breve ora ad apprendere le dottrine antiche, dicendo loro, doverli avvanzar le scienze, e non essere da ritornare a quelle cose, che già da gran tempo il mondo sa: il che se tutti facessero, ne fosse più alcuno, che a quelle ritornasse, non molto andrebbe, che niuno più le saprebbe. E questi tali oltre che spogliano il mondo, quanto è in loro, di tutti gli antichi ritrovamenti, cadono anche in un' altro errore grandissimo, per cui sommamente nuocciono ai presenti uomini, et anche a loro stessi; non avvertendo, che i ritrovamenti antichi furono anch' essi nuovi una volta, ne sono divenuti antichi, se non per l' età, che è succeduta loro, il che similmente avverrà delle presenti invenzioni; che perderanno la novità a poco a poco, e diverranno antiche, come le altre. Il perchè mal provengono alla gloria nostra coloro, che, dispreggiando gli antichi, lasciano a i posteri un' esempio di dispreggiare anche noi. E tanto più questo mi par vero, quando considero, che la lunghezza del tempo confonde insieme moltissime età, e fa comune a tutte la laude di ciascuna. Conciosiachè sebbene le invenzioni antiche sieno uscite per grandissimi intervalli l' una

una

una dopo l'altra; e la poesia abbia preceduto di lungo spazio la dialettica; e l'eloquenza sia stata assai prima della musica; ne sieno certamente nate ad un tempo e l'aritmetica, e la geometria, e la notomia, e la medicina, e la chimica; ne l'architettura abbia forse aspettato la scoltura, e la pittura per uscire al mondo; ed altre arti sieno venute in altri secoli; pur di tutte si da laude senza distinzione alcuna agli antichi, come se questi fossero tutti d'un tempo, e componessero, per così dire, una sola famiglia. E ciò avviene, cred'io, perchè essendosi quelle età per tanto spazio da noi allontanate, non ci accorgiamo della distanza, che hanno tra loro, e però di moltissime ne facciamo una sola. Ora se le cose procederanno ne' tempi avvenire, come ne' passati sempre son procedute, verrà una volta, che confondendosi anche l'età nostra con le passate, entreremo noi pure in quella comunità, e così saranno lodati gli antichi dei ritrovamenti nostri, come noi dei loro. La qual cosa non abbastanza intendono quelli, che trasportati dall'amore della novità insegnano ai posterì di disprezzare gli antichi, non badando, che tra poco saremo antichi ancor noi; e che se quelli, che dopo noi nasceranno, vorranno rivolgere tutto lo studio loro a ritrovare le cose nuove, trascureranno le nostre. Per queste ed altre ragioni io direi certamente, che fosse da svellere e levar via del tutto dall'animo degli studiosi la vaghezza della novità, veggendo in quanti errori spesso volte  
gl'

gl' induca, e come ne guasti e corrompa il giudicio; se già d' altra parte non considerassi di quanti comodi e beni a questa stessa vaghezza siam debitori. Perciocchè qual ritrovamento avrebbero mai fatto o i moderni, o gli antichi filosofi, se non si fosser lasciati condur da essa? Da essa nacquero tutte le arti, e tutte le scienze; per essa si accrebbero; ne altro che per essa giunsero a quel sommo grado di perfezione, in cui or le veggiamo. Imperocchè tutte le cose, che si producono, son nuove, ne possono accrescerfi, se non per la aggiunta d' altre nuove; le quali trovar non si possono se non da chi le cerca; ne alcuno le cerca, se non è mosso da disio di novità. Il perchè parmi, che chi vuole fermarsi a quello, che ritrovaron gli antichi, senza andar più avanti, e senza aggiunger nulla, non ben segua. quegli' istessi antichi, che pur vorrebbe seguire; i quali si ingegnarono sempre con ogni sforzo di aggiugnere qualche cosa alle già ritrovate; ciò che egli non fa. E benchè sia da comportarsi a molti, che non potendo o per l' istituto della lor vita, o per la mancanza delle opportunità e dei comodi, che sono in mano della fortuna, avanzarsi a scoprire nuove cognizioni, si contentino di possedere le già scoperte dagli altri, le quali in verità sono oramai tante, che è molto sapere il sapere esse sole; tuttavia non debbono questitali sgridar lo studio della novità ai giovani, il quale essendo retto e temperato da buon giudicio potrebbe-

trebbe una volta condurgli a scoperte gravissime ed utilissime. Perciocchè voler chiuder la strada a tutte le invenzioni nuove è lo stesso, che accusar gli antichi, che già l' aprirono, e fare ingiuria ai posteri, in grazia de' quali fu aperta. Io credo dunque, Signor Giambattista carissimo, che sia cosa convenientissima, e alla professione del filosofo sommamente accomodata, il desiderio della novità; così veramente che non tragga l' uomo ad opinioni stravolte e contrarie alla ragione, ne egli per li suoi ritrovamenti nuovi s' induca a disprezzare superbamente gli antichi: del qual vizio non son privi coloro, i quali benchè niente attribuiscono a se medesimi, onde pajono temperatissimi; pur vogliono, che tutto attribuir si debba a quelli della loro età, o della loro scuola, o del loro ordine, ne credono d' esser superbi, perchè lo sono a nome di molti. E che il disio della novità temperato di questa maniera sia giovevolissimo, potrei dimostrarvelo con mille esempi, se voi stesso non ne foste uno così chiaro, e così eccellente, e così maraviglioso, che rendete inutili tutti gli altri. Perchè lasciando le altre parti della filosofia, che voi avete voluto più tosto sapere, che professare; nella notomia certamente, che avete presa, non senza invidia, cred' io, dell' altre scienze, con tanto studio ad' illustrare, avete assai chiaramente dimostrato, quale esser debba in un filosofo perfettissimo l' amore della novità. Imperocchè avendo voi fatto tanti ritrovamenti nuovi, e così

H h

fin-

singolari, e così illustri e maravigliosi, qual ne è stato non sommamente consentaneo, e del tutto corrispondente all'osservazione et al vero? e quantunque non si disdirebbe al nostro secolo di anteporsi a tutti gli altri, che sono stati di voi privi; quando però è stato mai che voi vogliate valervi della felicità e virtù vostra a disprezzo d'altrui? che anzi avete voluto nell'ampiezza quasi infinita del vostro animo ricevere non solo i ritrovamenti da voi fatti, ma quelli ancora, che fecero le età passate; e questi tutti avete sottilissimamente considerati, ed apprezzati ciascuno, secondo che conveniva, volendo studiarli e saperli non men che i vostri; e di tanto poi gli avete con l'ingegno abbelliti et ornati, che eglino stessi, per quel ch'io creda, più tosto vostri esser vorrebbero, che dei loro primi ritrovatori. E questo è quello, ch'io vorrei, che facesse ognuno nella professione sua, massimamente il filosofo; in cui tanto non riprendo io l'amore della novità, che voglio anzi, che s'ingegni e si sforzi, quanto può, di andar dietro alle cose nuove, usando di quella temperanza, di cui voi avete lasciato a i posteri nelle vostre divine opere un' esempio cotanto illustre. Ne solamente voglio, che egli studj quelle cose, che egli spera di poter trovar da se solo; ma perchè molte ne sono, che un solo uomo facilmente ritrovar non potrebbe, voglio, che pongasi in comunità con molti, contentandosi, se non ha tutta la lode del ritrovamento, di averne qualche parte; e perchè

chè ne sono ancor di quelle, che una sola età compiere non potrebbe, ricercandovisi l' osservazione perpetua e costante di molti secoli, per ciò voglio ancora, che egli si metta in società coi passati, perfezionando quello, che essi ci lasciarono di imperfetto, e conducendo a fine i ritrovamenti, che essi finir non poterono. Nel che però dovrà guardarsi da un' errore, in cui cadono molti, i quali per aver data l' ultima mano credono, essi soli dover' esser lodati dell' invenzione; la quale in vero è un' opinione superba e irragionevole; perciocchè dell' invenzione lodar si debbono tutti quelli, che hanno fatto quel, che potevano, e che era pur necessario di fare per trovar la cosa; e come a trovarla è necessario quasi sempre cercarla prima in più maniere, e tentar varj mezzi, e incamminarsi per varie vie, et errar molte volte, e tornare addietro; così quelli, che prima di noi tentarono, benchè si avvolgesero in molti errori, ne tempo avessero di giunger, dove noi siamo giunti, pur fecero quello, che era necessario di fare, acciocchè noi vi giungessimo, e debbono venire a parte dell' invenzione. E certo io non dirò mai, che il maraviglioso sistema del mondo propostoci ultimamente dall' incomparabil Neuton sia il ritrovamento d' un' uomo solo; ne lo direbbe, cred' io, lo stesso Neuton, che siccome d' ingegno e di sapere parve, che superasse tutti gli altri, così di moderazione e di prudenza non fu superato da niuno. Imperocchè quel sistema non potea stabilirsi senza

prima averne provato molti, il che fecero l' uno dopo l' altro più filosofi in più secoli, Pittagora, Aristotele, Tolomeo, Copernico, Ticone, Keplero, Cartesio, ed' altri assai, che precedettero il grandissimo Neuton; i quali se errarono, fecero quegli errori, che avrebbe dovuto far l' ultimo, se non gli avessero fatti essi per lui. Onde io dico, che quel sistema, a giudicarne rettamente, non uno solo lo ritrovò, ma lo ritrovarono tutti insieme. La qual cosa se il filosofo intenderà bene, avendo l' animo applicato a scoprimenti nuovi, vorrà mettersi in compagnia non solo dei passati, ma ancor di quei, che verranno; e come cercherà di perfezionare le cose, che gli antichi ci lasciarono meno perfette, così vorrà lasciarne alcune meno perfette, che dovranno poi dai posteri perfezionarsi; ne avrà timore di perder la lode del ritrovamento, che sarà ridotto a perfezione da altri; come ne anche avrà timore di proporre sistemi non ancora abbastanza provati, e tramandare ai secoli avvenire i suoi dubj, e le sue ragionevoli suspizioni; benchè in questo corra pericolo, che sieno una volta conosciute false, e rigettate. Ma egli non dovrà restarsi per ciò; anzi, sperando bene, dovrà aver coraggio, e commettersi alla fortuna; perchè io son d' opinione, che niuno possa essere filosofo perfettissimo, se non è ancora in qualche parte fortunato; come i capitani grandissimi, ne quali oltre la scienza et il valore, anche la fortuna richiedesi; e lo stesso può dirsi e del



del medico, che cura l' infermo, e del trafficante, che fa venire le merci, e del nocchiero, che conduce la nave. E similmente il filosofo, se ha qualche sistema bello, ingegnoso, verisimile, ma che richiegga ancora altre prove, dee raccomandarlo ai posterì, e avventurarlo; e così hanno fatto grandissimi uomini e dottissimi. Ne certamente poteva l' immortal Neuton esser tanto sicuro di quel maraviglioso sistema, che egli formò delle comete, condottovi quasi dalla sola ragione; quanto ora siamo noi, condottivi non dalla ragion solamente, ma da moltissime osservazioni, e da così gran numero di calcoli: ne potè egli aver per certissima, e fuor d' ogni dubio quella forma schiacciata, che diede alla terra, non avendo veduto quelle tante misure, che prese poi in varie parti del mondo da matematici Italiani, Spagnuoli, e Francesi l' hanno mirabilmente confermata. Ma egli avendo concepite nell' animo bellissime, e ragionevolissime opinioni, confidossi nella loro probabilità, e chiamò i posterì a farne prova; il che gli è succeduto felicemente; ed ha conseguito maggior gloria, avendo saputo senza tante osservazioni e misure, affermar quello, che niuno s' ardiva d' affermare senza di esse. Così io voglio, che il filosofo intento a cercar novità, sia qualche volta ardimentoso, contenendosi però sempre dentro ai limiti della ragione; ne lasci di cominciar quello, che egli non può compiere, contentandosi, che sia compiuto dai posterì; e soffra di partir la lode dell' invenzione.

ne con loro; siccome anche dovrà partirla coi passati in tutte le cose, che essendo state da essi lasciate imperfette, avrà egli saputo perfezionare. E a questo modo si metterà in compagnia di tutti i filosofi, che sono stati per l'addietro, e che saranno dopoi, come se fosser tutti una comunità sola, e formassero, per così dire, una sola accademia. Ma di queste cose abbiamo detto abbastanza, parendomi oramai tempo, ch' io m' accosti ad esporvi il ragionamento ultimo, che fù in Pozzuolo sopra la forza viva in quella onoratissima compagnia, che sopra vi dissi; alla quale s' erano aggiunti il Signor D. Felice Sabatelli, e il Signor Conte della Cueva. Il qual ragionamento perciocchè fu d' intorno ad una dimostrazion nuova, che il Padre Riccati ha proposta in un suo bellissimo libro, volendo per essa dimostrare, che la forza viva debba essere in ciascun corpo proporzionale al quadrato della velocità; potrà forse per ciò parervi, che non a caso siasi per me fino ad ora del desiderio della novità ragionato. Perchè quantunque il Padre Riccati non alcuna sentenza nuova introduca, ma sol proponga un' argomento nuovo a sostenere una sentenza già quasi vecchia; pur questo ancora è novità; e dove si faccia rettamente, e con giudizio, merita tutte le lodi, che a i gran ritrovamenti si conven- gono. E certo il Padre Riccati non è venuto a quel suo argomento senza aver prima voluto e conoscere et esaminar sottilmente tutti quelli, che

era-

erano usciti per l'addietro; e lo ha fatto in verità con tanta acutezza d'ingegno, e profondità di scienza, che ciò solo bastar poteva ad acquistargli grandissima fama tra i matematici; avendo poi veduto, quella sentenza, che egli amava, essere ancor bisognosa di qualche forte ragione, che la sostenesse, poichè ne quelle di Leibnizio, ne quelle di Bernulli gli parevan bastanti, ha voluto trovarne una nuova; e l'ha trovata in vero molto ingegnosa, e tanto bella, che non lascia più desiderar le altre. Et io certamente consentendo al Padre Riccati, che le ragioni addotte già da Leibnizio e da Bernulli non fossero abbastanza valevoli, consento ancor facilmente, che tutta la quistione ormai riducasi a veder solo, se sia abbastanza valevole la ragione addotta da lui stesso. Il che voi intenderete nei ragionamenti, che prendo ora a narrarvi; dove se troverete alcuno, che si opponga al Padre Riccati, non per questo dovrete credere che egli non lo stimi grandissimamente, e non faccia verso lui, come egli ha fatto verso Bernulli, e Leibnizio, a quali opponendosi non ha lasciato tuttavia di grandissimamente stimarli. Nacquero dunque i ragionamenti a questo modo. Dopo molti e varj diporti, e solazzi, essendo l'ora del cenar venuta, fummo tutti, secondo l'invito fattone, nelle stanze della Signora Principessa, e quivi in una bellissima camera, vagamente ornata, con due finestre riguardanti sopra il mare, che al lume della luna era bellissimo

a ve-

a vedere, con essa e con altri Signori lietamente cenammo. Finito il mangiare, e non essendo ancora levate le tavole, attendendo ognuno quello, che la Signora Principessa comandasse; ella a me rivolta graziosamente disse: se io vi pregassi di voler proseguire il ragionamento fatto oggi sopra la forza viva, dicendone quello, che vi rimanea; so, che farei cosa grata a questi Signori, che volentieri vi ascoltano; ma voi direste, che siete oramai stanco, et avreste ragione. Signora, risposi io, non direi già questo; che così poca cosa non mi stanca; direi bene, che io non so quello, che mi rimanga da dover dire, avendone già detto oggi tutto quello, che io sapeva e mi ricordava. Vorrei poter ricordarmene più per poter più dirne, e far così cosa grata (se pur grato è l'ascoltarmi) non tanto a questi Signori, quanto a voi. Allora il Signor D. Nicola, che mi sedeva appresso, rimanea, disse, da disputare sopra quella dimostrazione ultima, che il Padre Riccati ha proposta nel libro suo per far vedere, che la forza viva de corpi debba estimarsi secondo il quadrato della velocità; la qual dimostrazione se io avessi a memoria (giacchè troppo lungo sarebbe il ricercarla e leggerla nel libro stesso) non vi farei buona la vostra scusa; ne buona pure, cred' io, ve la farebbe la Signora Principessa; perchè io vi esporrei, quanto potessi, brevemente la dimostrazione; et ella vi obbligherebbe di dirne il parer vostro. Ma quello, che non posso io, il potrà forse il Signor

Signor D. Felice, che ha letto il libro attentamente. Così è, disse il Signor D. Felice, e quella dimostrazione, che voi dite, ho lungamente considerata, et esaminata da me stesso più volte; più volte ancora col Signor Conte della Cueva. Dunque, risposi io, potrete esporlaci voi, e il Signor Conte, e dirne il giudizio vostro meglio di ogni altro. Quanto a me, io vi ascolterò con piacere grandissimo. Ma non vogliamo già noi, disse allora la Signora Principessa, che voi solamente ascoltiate; oltre che non conviene, che il Signor D. Felice faccia egli tutta la fatica. Egli dunque esporrà la dimostrazione, e voi ne esporrete il giudizio vostro. Meglio sarebbe, risposi io, udir quello del Signor Conte della Cueva, che ha considerato, e fa la dimostrazione meglio di me. Il Signor Conte della Cueva, rispose subito il Signor D. Felice, dovrà ajutar me; perchè essendo la dimostrazione molto sottile, e dovendola io per cagion della chiarezza cominciar di lontano, et essendo alquanto avvolta e lunga, potrei tratto tratto aver bisogno di chi mi sovvenisse. Voi, dissi, a cotesto modo volete difendere il Signor Conte, e liberarlo d' ogni fatica; ma se di lui avete bisogno ad esporre la dimostrazione, non avete certamente bisogno di tutti; però questi altri Signori, come voi l' avrete dichiarata, potranno giudicarne essi; e ognuno il farà meglio di me. Essi esporranno il giudizio loro, disse la Signora Principessa, o confermando il vostro, o opponendovisi. E rivolta al

Ii

Si-

Signor D. Felice, cominciate voi, disse, e date buon esempio; acciocchè egli ancora impari di obedire. Io son presto di farlo; disse il Signor D. Felice; ma prima fa di mestieri, ch'io vi disegni alcune figure, sopra cui dovrò spiegarmi. Ciò detto, furono tosto recati per ordine della Signora Principessa calamajo e penne; et essendosi già cavati fuori alcuni di que' fogli, ove contenevanli le figure, sopra cui s'era tutto quel dì disputato, presone uno il Signor D. Felice, et avendo alquanto fra se pensato, due figure vi aggiunse, et appose a ciascuna il numero, che conveniva. Delle quali furono tosto fatte più copie, acciocchè ciascuno una ne avesse. Allora il Signor D. Felice, essendo stato alquanto sopra di se, incominciò. Grave, e difficil carico, oltre quanto possa credere chi non abbia a portarlo, mi ha imposto la Signora Principessa, volendo, che io vi referisca una delle più belle, e più ingegnose dimostrazioni, che sieno uscite intorno alla quistione della forza viva, quale si è veramente quella del Padre Riccati; ne per ciò sfuggo di sottopormi, amando meglio di cader sotto il peso obedendo, che, non obedendo, starmi in piedi. Voglio bene, che questo mi concediate, che io vi riferisca la dimostrazione, non con quell'ordine stesso, con cui l'ha esposta l'autore, ma a modo mio; perchè se io in questa parte non mi valessi del mio arbitrio, non potrei servire all'altrui, essendomi impossibile di riferirla così appunto, come sta nel libro. Io la esporrò dunque

que, come io l' ho nell' animo, senza partirmi però dal sentimento dell' autore, e studierò, quanto per me si potrà, la brevità. E perchè giova sempre, quando uno vuole incamminarsi in un discorso, saper prima il fine, a cui esso tende, e la via, in cui mettesi, per arrivarvi: sappiate, che intendimento del Padre Riccati è, che debba essere nella natura una forza, la qual si misuri col quadrato della velocità; e ciò perchè, se non fosse una tal forza, interverrebbe un caso, in cui non sarebbe eguaglianza tra la cagione, e l' effetto; di che si sdegnerebbono i metafisici, che tale uguaglianza hanno per un principio manifestissimo. Questo caso poi vuole, che sia la composizione, e la risoluzione dei movimenti, quando o di due se ne compone uno, che è sempre minore della somma di quei due, o uno in due si risolve, la cui somma è sempre maggior di quell' uno. Così egli introduce quella sua forza viva per sostenere l' uguaglianza della cagione e dell' effetto, e farsi amici i metafisici. Il che se egli ottenga, e come, vedrete voi; io ve ne dirò la dimostrazione, dopo che avrò dichiarate alcune proposizioni, che all' autore piace di assumere, e che la cosa istessa richiede; e comincerò in tal guisa. Ciò detto soprastette di nuovo alquanto; indi imposto a tutti, che guardassero nella figura quarta, seguitò: La F.IV.  
linea SA, che sola io voglio ora considerare nella presente figura, sia una corda elastica, che avendo un' estremo immobilmente piantato nel pun-

to S, con l' altro si attacchi a un globo A, e, contraendosi, a cagione dell' elasticità sua, lo tirì verso S per uno spazietto infinitesimo  $Ap$ . Qui par certamente, che sieno da concedersi due cose, delle quali, come vedrete, il P. Riccati si vale, assai destramente. La prima si è, che l' azion della corda altro non sia, che l' accorciarsi; di fatti a che altro tende l' elasticità? Il quale accorciamento senza dubbio misurar si vuole dallo spazio  $Ap$ , essendo chiaro, che di tanto viene la corda ad accorciarsi, quanto esso spazio è lungo. La seconda cosa, che mi par pur da concedere, si è, che essendo lo spazietto  $Ap$  infinitamente piccolo, la corda preme e tira il globo egualmente in qualunque punto di esso; se già non volessimo tener conto di quelle differenze, che per la loro infinita piccolezza possono trascurarsi, e debbono. Onde segue, che il globo per tutto quel tempo, in cui scorre lo spazio  $Ap$  venendo verso S, sia sempre da una egual pressione sollecitato e mosso, ne più ne meno come un grave, il qual cada verso il centro della terra; e per ciò in quel breve corso, che egli fa da A fino in  $p$ , osservi tutte le leggi della gravità, e sia lo spazio  $Ap$  proporzionale al quadrato di quella velocità, che egli avrà acquistata giunto in  $p$ . Avendo fin qui detto il Signor D. Felice, si tacque così un poco; et io allora, se voi, dissi, non avevate altro da proporci, non vi facea mestieri di tanto lungo proemio. Come? rispose il Sig. D. Felice; io non vi ho ancor proposto ne detto nulla. A me pareva, risposi io, che



che voi aveste detto ogni cosa; perchè il vostro discorso non tende egli a dimostrare, la forza viva dover esser proporzionale al quadrato della velocità? Or se l'azion della corda è lo stesso accorciarsi, come voi dite; e se l'accorciarsi si misura dallo spazio, e lo spazio è proporzionale al quadrato della velocità; si vede subito, che l'azione dovrà essere proporzionale al quadrato della velocità; e per ciò anche l'effetto, cui potremo chiamar forza viva: col quale argomento può esser finita la quistione. Sì; se il Padre Riccati, rispose quivi quasi ridendo il Signor D. Felice, fosse così frettoloso, come voi. Ma egli non ha tanta fretta, e dimostra le cose a suo comodo. Pertanto non si ferma a cotesto vostro argomento; ma passa più avanti, volendo far vedere la necessità della forza viva per mezzo della composizione del moto. E questo è il fine, a cui si dirige la dimostrazion sua, come sopra ho detto; alla quale io verrò accostandomi a poco a poco, giacchè sopra le cose finora dette parmi, che non abbiate dubbio alcuno. Qui fermossi alquanto; e tacendomi io tuttavia, fecesi innanzi il Signor D. Nicola, e non crediate già, disse, che, perchè egli si taccia, vi conceda però la seconda delle due cose, che avete dette, cioè che il globo essendo portato da A in p per una pressione continua et eguale, debba per questo osservare le leggi della gravità. Anzi di quest, ripresi io allora, non voglio disputar punto, e son prestissimo di concederlo, se il Signor D. Fe-

D. Felice così vuole. E quando io avessi voglia di disputare, mi piacerebbe più tosto negar la prima delle due cose, che egli ha detto. Voi, disse allora il Signor D. Nicola, siete più cortese dopo cena, che non foste oggi; perchè oggi disputandosi degli elastri, che nell' aprirsi urtano un globo, quantunque il globo sia portato per uno spazietto infinitesimo da una pressione continua, e sempre eguale, non avete però mai voluto concedere che egli debba per ciò seguire le leggi della gravità; e quelle ragioni, che adducevate oggi, ben parmi, che potrebbero similmente addursi nel caso nostro. Se a voi pare, risposi io allora, che quelle ragioni, che io ho addotte oggi in proposito degli elastri, debban valere anche ora in proposito della fune, e voi fatele valere, quanto vi piace; che io non vi contrasterò punto, ne sopra ciò farò molesto a niun di voi due. Io vorrei bene, che mi si dimostrasse la prima delle due cose, che il Signor D. Felice ha dette, cioè che l' azione della corda sia l' accorciarsi. Difficilmente, disse qui vi la Signora Principessa, potrebbe dimostrarsi cosa, che par tanto chiara; e se voi volete negarla, crederanno questi Signori, che voi vogliate far prova del vostro ingegno. Io non so, risposi, quanto fosse per giovarmi il farne prova; ma se la cosa è tanto chiara, quanto voi dite, almeno mi si spieghi. Che bisogno ha di spiegazione? rispose subito la Signora Principessa, perciocchè che altro fa la corda elastica, quando ella tira il globo da A  
fino

fino in  $p$ , se non accorciarsi? Che altro fa! ripigliai io; tira il globo, cioè lo muove da  $A$  fino in  $p$ ; e questa è l'azion sua. Oh, disse quivi il Signor D. Felice, questo tirare il globo da  $A$  fino in  $p$ , non è lo stesso, quanto alla corda, che l'accorciarsi? Vedete, risposi io allora, se è lo stesso. S'io dirò, la corda essersi accorciata, tirando il globo da  $A$  fino in  $p$ , e dimanderò qual sia la misura di tale accorciamento, nessuno dubiterà che la misura non sia lo stesso spazio  $Ap$ , senza più; ma se io dirò, la corda aver tirato e mosso il globo da  $A$  fino in  $p$ , e dimanderò qual sia la misura di un tal movimento, e dell'azione, che l'ha prodotto, voi certo non risponderete, la misura esserne lo spazio  $Ap$ , ma misurerete il movimento, secondo la comun regola, dalla massa e dalla velocità; e la stessa misura sarà dell'azione. Vedete dunque, che altro è accorciarsi, altro è muovere il globo; et io distinguendo queste due cose, dico, che l'azion della corda è muovere il globo, cioè produrre in esso un certo movimento, non l'accorciarsi. Io credo, disse quivi il Signor D. Felice, che voi troverete pochi, i quali vi concedano, che lo stesso accorciarsi non contenga in se azione. Contiene in se azione, risposi, perchè contiene in se il muovere, non potendo intendersi accorciamento senza moto; ma bisogna avvertire, che oltre il moto ricercasi all'accorciamento anche una certa direzione; perciocchè se la corda premesse, e movesse il globo non verso  $S$ ,  
ma

ma verso la parte contraria, moverebbe il globo, ma non si accorcerebbe: allora solo si accorcia, quando move il globo con la direzione verso S; e perciocchè la direzione non costituisce in niun modo l'azione, la quale è la stessa, qualunque direzione abbia, per ciò tutta l'azione della corda nell'accorciarsi, non è altro, che muovere il globo. Ma alcuni confondono ogni cosa, e si formano una certa idea dell'accorciamento, la qual veramente dovrebbe misurarsi dal solo spazio; e in quella credono, che consista l'azione. Nel che si ingannano, perchè, se ciò fosse, ne seguirebbe, che purchè il globo si tirasse per lo stesso spazio, qualunque ne fosse la velocità, dovesse l'azione esser sempre la stessa, essendo sempre lo stesso accorciamento. Appena aveva io dette queste parole, che il Signor Marchese di Campo Hermoso mostrò di voler dire; laonde il Signor D. Felice, che già era presto di rispondere, soprastette, e il Signor Marchese così disse: se niun globo, ne altro corpo fosse attaccato alla corda, e dovesse ella accorciarsi senza tirar nulla, vorrei sapere, qual farebbe allora l'azion sua; perciocchè pare, che, in quel caso ella non facesse altro che accorciarsi. In quel caso, risposi io allora, ella tirerebbe se medesima, cioè tirerebbe verso il punto S tutte quelle parti, che compongono l'estremità A della corda stessa, le quali avendo la loro massa così, come il globo ha, lo stesso potrebbe dirsi di loro, che del globo si è detto. Anzi non altro in-

ten-

tendiamo noi per questo globo, se non quella  
 masssa, che è posta all' estremo *A*, o sia essa un  
 corpo attaccato alla corda, o sia una parte della  
 corda medesima. Qui essendosi il Signor Marche-  
 se taciuto, ripigliò il Signor D. Felice in tal gui-  
 sa. Io non vorrei, che perchè il P. Riccati mostri  
 quasi sempre di riporre l' azion della corda nello  
 stesso accorciarfi, si credesse per ciò, che egli la  
 misurasse dallo spazio solo: che questo sarebbe  
 troppo grande errore. Anzi la misura egli e dallo  
 spazio, e dalla potenza, moltiplicando l' uno per  
 l' altra; così che essendo *p* la potenza, *s* lo spazio,  
 vuol, che l' azione sia *ps*. Perchè vedete, che  
 quand' anche lo spazio resti lo stesso, può tutta-  
 via l' azione esser varia, potendo variar la po-  
 tenza. E per questo si vede, risposi io, che l' a-  
 zione non è posta nell' accorciarfi; poichè l' accor-  
 ciamento, preso così, come suol prenderfi, si mi-  
 sura pur sempre dallo spazio solo; e si dirà comu-  
 nemente l' accorciamento della corda esser sempre  
 lo stesso, purchè il globo scorra sempre lo stesso  
 spazio *Ap*, di qualunque maniera lo scorra. Ma  
 io vorrei ben sapere, non variandosi lo spazio,  
 qual varietà nascer possa nell' azione e nell' effet-  
 to dal variar solo della potenza. Qui fattosi  
 innanzi il Signor Conte della Cueva, nasce, dis-  
 se, questa varietà: che se la potenza è maggiore,  
 il globo scorrerà lo stesso spazio anche più presta-  
 mente. Cioè, risposi io, in minor tempo. Così è,  
 disse il Signor Conte. Dovrà dunque, ripigliai

K k

io,

io, essendo minore il tempo, stimarsi maggior l'azione; e perchè si stima anche maggiore, essendo maggiore lo spazio; qual cosa è più facile, che il dire, che ella sarà proporzionale alla velocità, e produrrà la velocità stessa; così che l'azion della corda sarà il producimento della velocità del globo; cioè il muovere, non l'accorciarsi? Se voi parlate, disse allora il Signor Conte, affin di confondermi, non è al mondo più eccellente parlatore; perchè di vero voi mi avete così confuso, che ormai comincia a parermi, che qualora una fune si accorcia, l'azion sua non sia l'accorciarsi. Ma che? quando un corpo riscalda, non diciam noi, che l'azion sua si è il riscaldare? e quando un corpo risplende, non diciam noi, che l'azion sua si è il risplendere? e quando un corpo cade, non diciam noi, che l'azion sua si è il cadere? or perchè dunque, qualor s' accorcia una fune, non direm noi, che l'azion sua sia l'accorciarsi? Se noi, risposi, andremo dietro a cotesto vostro argomento, bisognerà dire, che quando uno si riposa, la sua azione è il riposarsi. Non già, rispose subito il Signor Conte, poichè nel riposarsi non è azion niuna; conciosiachè chi si riposa per questo appunto si riposa, perchè non fa nulla; e certo bisogna guardarsi da un' inganno, che spesso volte nasce dalla consuetudine; perciocchè essendo consuetudine dei verbi significar qualche azione, a noi pare, che tutti debbano significarne alcuna; il che però non è vero; come si vede  
in

in stare, sedere, giacere, ed altri, dove non è azione niuna, ma noi portati dalla consuetudine ve la immaginiamo. Voi dite benissimo, risposi; ma come ha alcuni verbi, che non significano azione niuna; così n' ha moltissimi, che significando alcuna azione, non significan però essa sola, ma si traggono dietro qualche altro sentimento, che congiungono con l'azione, e che bisogna poi separar da essi, chi vuol intendere l'azione sola. Così se voi dite, che il sole riscalda, non crediate, che sia qui altra azione del sole, se non quella di muovere certe minutissime particelle; ma nascendo in noi per tal moto un non so qual sentimento, che calore chiamiamo, il verbo riscaldare abbraccia anche questo; e così dite del risplendere, e così del cadere: il qual verbo cadere significa insieme e il movimento, che ha il corpo, e la direzione all' in giù; ma tutta l'azione però è nel movimento solo. E lo stesso similmente avviene del verbo accorciarsi, per cui s' intende e il movimento, e la direzione; ma l'azione non è altro che il movimento; e credo, che in tutti i verbi, che si usano parlando de' corpi, non altra azione ritroverete mai, se non quella di muovere, o disporre al movimento; perciocchè la natura questo solo opera, et agisce ne corpi, ne in altro si esercita, per quanto saper ne possiamo; onde poi segue, che le potenze, che producono il movimento, o lo distruggono, bastino da se sole ad' ogni effetto. Avendo io finqui detto, mi fermai. Allora il Signor D. Felice, se

voi, disse, vorrete fortilizzar tanto sopra ogni cosa, e discender fino alle quistioni gramaticali, non sarà mai, ch' io giunga ad' esporvi la dimostrazione del Padre Riccati. Se ella è fondata, dissi io allora, nelle cose, che avete fin qui esposte, io comincio già da ora ad averla per una dimostrazione assai incerta. Certo, disse il Signor D. Felice ridendo, se voi vi ostinate in coteste fortigliezze, ella non avrà luogo; ne accade, che io proceda più avanti. No, dissi; perchè, per udirla, io son disposto di concedervi, se volete, che l'azione della corda sia l' accorciarsi; vedete, che il Signor D. Niccola non si ostini egli a negarvi, che il globo venendo da A in *p* segua le leggi della gravità. Io non nego questo, disse il Signor D. Niccola; solo ho temuto che voi voleste negarlo. Ma giacchè voi così d' improvviso vi siete renduto tanto docile, sie meglio lasciar procedere avanti il Signor D. Felice, e vedere, come vada la dimostrazione a finire. Prima di esporlavi, disse allora il Signor D. Felice, io debbo avvertirvi di alcune altre poche cose; il che farò considerando la corda SA non più da se sola, come finora ho fatto, ma in altro modo; vedrete voi, se vi piacerà di concederle. Sia dunque AD un piano, che faccia con la corda AS un' angolo, che io voglio al presente supporre acuto. Il globo A appoggiandosi al piano, et essendo tirato dalla corda, ne potendo seguire la direzione AS, ne segua un' altra sul piano stesso. Ciò presupposto, la corda tiri il globo



bo secondo la direzione AD per uno spazietto infinitesimo da A fino in  $r$ ; se noi condurremo dal punto  $r$  una linea  $rp$  perpendicolare ad AS, dice il Padre Riccati molto sottilmente, che l'azione, che avrà fatto la corda traendo il globo da A fino in  $r$  nella direzione AD, farà eguale a quella azione, che avrebbe fatta, traendolo nella direzione AS da A fino in  $p$ . La qual proposizione voi non dovete negarmi, le già non volete togliermi quello, che pur poc' anzi mi avete concesso. Perciocchè se l'azion della corda si è pur l' accorciarsi, chi non vede, che traendo il globo per uno spazio infinitesimo da A fino in  $r$ , e passando essa corda in  $Sr$ , viene ella ad accorciarsi della lunghezza  $Ap$ ? (dico della lunghezza  $Ap$ , trascurando, come s' usa, le differenze infinitamente piccole) e della stessa lunghezza  $Ap$  sarebbe pure accorciata traendo il globo da A fino in  $p$  nella direzione AS; onde ne segue, che se l'azione della corda è pur l' accorciarsi, debba ella, nell' uno, e nell' altro caso essere la medesima, essendo nell' uno e nell' altro caso il medesimo accorciamento. E vedete, come consenton le cose tra loro, e, per così dire, si accordano. Perciocchè il globo A, scorrendo la lineetta  $Ar$ , acquista quella stessa velocità, e quella stessa forza, che avrebbe acquistata scorrendo  $Ap$ ; il che è chiaro, se voi pure mi attenete quello, che poco fa mi avete concesso, cioè che il globo segua et offer-  
vi in questo suo brevissimo corso le leggi della gravità;

vità; poichè se egli le osserva, chi non vede, che egli, venendo da  $A$  in  $p$ , è come un grave, il qual cada per una linea verticale dall' altezza  $Ap$ , e venendo da  $A$  in  $r$ , è come un grave, il qual cada dalla altezza medesima per un piano inclinato  $Ar$ ? Se egli ha dunque la stessa velocità, e la stessa forza così in  $p$ , come in  $r$ , non è da maravigliarsi, che l' azion della corda, o il tragga in  $p$ , o il tragga in  $r$ , sia sempre la stessa. Il che voi, come ho detto, non potete negarmi, se già non volete tormi quelle proposizioni, che poco fa mi avete liberalmente lasciate. Vedete, disse quivi il Signor D. Nicola, di non valervi troppo della costui liberalità; perchè se egli vedrà in ultimo, che il vostro argomento lo stringa, si ripiglierà quello, che vi ha donato; ne vorrà farvi buona una dimostrazione, che abbia tanto bisogno della liberalità altrui. Farà egli, rispose il Signor D. Felice, quello, che gli piacerà; ne è mio carico di sostenere la dimostrazione del Padre Riccati, ma sol di esporla; alla quale io potrei entrar di presente; ma forse, questi Signori avran, che dire sopra quello, che ora ho stabilito. Qui parve, che il Signor D. Felice si fermasse alquanto; e allora la Signora Principessa, io non vi leverò già, disse, le proposizioni, che questo Signore vi ha donate; vedrà egli, se voi ne facciate buon uso. Vorrei bene, che mi soddisfaceste di una mia curiosità. Voi considerate il globo  $A$  ne più ne meno, come se egli fosse un corpo grave, e il punto  $S$  fosse il centro della

ter-

terra, che a se lo traesse; perchè ciò posto sarebbe *Ap* la discesa verticale, et *Ar* la discesa per un piano inclinato, e seguirebbon tutte le cose appunto, che avete dette. Io vorrei dunque sapere, perchè non più tosto abbiate voluto valervi dell' esempio di un corpo grave, il qual si mova per la sua propria gravità, senza introdur qui una corda elastica, sopra cui vedete quanti dubbj son nati. Ma forse nella dimostrazione, che voi ci esporrete, sarà necessario aver supposto il globo più tosto tirato da una fune, che spinto dalla sua natural gravità. E' egli così? Non credo, Signora; rispose il Signor D. Felice; che anzi il Padre Riccati avvisa in più d' un luogo quello stesso, che avvisate voi; e dice poterli anche intendere in vece dell' azione della fune l' azione della gravità; ma pure egli ama l' esempio della fune, e a questo sempre tien dietro, qual che ne sia la cagione. Io credo, dissi io allora, che la cagion sia, perchè immaginando il globo tirato da una fune elastica, facil cosa era, che ognuno, senza avvedersene, trascorresse a credere che l' azione fosse lo stesso accorciamento, e però dovesse misurarsi dallo spazio; perciocchè il nome di accorciamento ci risveglia principalmente l' idea d' uno spazio diminuito. E troppo ha egli bisogno d' imprimere nella mente degli uomini, che l' azione s' abbia a misurar dallo spazio. Se egli avesse immaginato un globo cadente per la sua natural gravità, non avrebbe avuto luogo quel verbo accor-

ciar-

ciarsi, ne sarebbe stato così facile il persuadere, che l'azione dovesse essere per lo spazio misurata. Io credo dunque, che egli abbia seguito l'esempio della corda elastica, per la comodità del vocabolo. Lo stesso comodo avrebbe avuto egli, disse allora il Signor D. Felice, se lasciando da parte la corda, si fosse servito dell'esempio della gravità; solo che gli fosse piaciuto di dire, che l'azione della gravità non è già muovere il corpo, cioè produrre in esso un certo movimento, ma l'accostarlo al centro della terra; poichè il nome di accostamento, non men che quello di accorciamento, risveglia in noi principalmente l'idea d'uno spazio sminuito; ne difficil sarebbe dare ad intendere, che esso pure dovesse dallo spazio misurarsi. E voi vedete, che considerandosi il globo *A*, come un grave cadente, l'accostamento suo al centro *S* sarebbe sempre lo stesso, o cadesse egli in *p*, o cadesse in *r*; onde subito si conchiuderebbe anche l'azione essere sempre la stessa. Sì, risposi io; ma pochi peravventura trovereste, che fosser disposti di concepire l'azione della gravità, come la produzione d'un accostamento; essendo noi troppo avvezzi a concepirla, come la produzione d'un movimento; benchè da quel movimento risulti poi l'accostarsi al centro della terra. Io non voglio contender di ciò, disse allora il Signor D. Felice; ma piace al Padre Riccati seguire l'esempio della fune elastica, et io debbo seguir lui; e poco importa, quale esempio si segua, o quello del-

della gravità, o quel della fune, pur che l'azione, o venga il globo da  $A$  in  $p$ , o venga da  $A$  in  $r$ , sia sempre la stessa. E a me pur pare, disse allora il Signor Marchese di Campo Hermoso, che fin qui poco importi seguir l'uno, o l'altro esempio, purchè l'azione sia sempre la stessa. Ma s'egli mi è lecito frappormi ai sermoni di voi altri grandi uomini, dico, ch'io non intendo, come l'azione, debba poter essere sempre la stessa, s'egli è vero quello, che voi poco fa dicevate. Che è questo? disse il Signor D. Felice. Voi dicevate, rispose il Signor Marchese, che l'azione si misura dalla potenza, e dallo spazio, moltiplicando l'una per l'altro, e la esprimevate per  $ps$ . Così vuole il Padre Riccati, disse allora il Signor D. Felice, piacendogli, che l'azione altro non sia, se non la potenza applicata di mano in mano a tutte le parti dello spazio. Or bene, disse il Signor Marchese, bisognerà dunque, che se la potenza riman la stessa, variando lo spazio, a cui si applica, varj ancor l'azione; onde segue, che se la fune tirerà il globo prima da  $A$  in  $p$ , poi da  $A$  in  $r$ , non potrà l'azione nell'uno e nell'altro caso esser la stessa; essendo la potenza, cioè l'elasticità della corda, sempre quella stessa; ma non già lo spazio, il quale nel primo caso è la linea  $Ap$ , nel secondo la linea  $Ar$ . Sì; rispose quivi il Signor D. Felice, se l'azione fosse la potenza applicata a quello spazio, che il corpò scorre; ma il Padre Riccati non vuol così. Vuole, che sia la potenza applicata sempre

Ll

allo

allo spazio  $Ap$ , che egli chiama spazio di accostamento, o lo scorra il corpo, o non lo scorra. E quindi è, dice egli, che per qualunque via giunga il corpo da  $A$  in  $r$ , l'azione è pur sempre la stessa, nulla variandosi ne la potenza, ne lo spazio dell'accostamento. Ne la potenza, disse allora il Signor Marchese, si varierebbe punto, ne lo spazio dell'accostamento, quand' anche il corpo scendesse da  $A$  in  $r$  per due linee, che facesser tra loro alcun' angolo; e pure io non so, se allora potesse l'azione essere quella stessa; certo che il corpo acquisterebbe un' altra velocità, e un' altra forza, come facilmente può intendersi, considerandolo come un corpo grave, che cada. Et anche, se ho da dirvi il vero, poco mi piace, ch' a formare la vera idea dell'azione, debba applicarsi la potenza non già a quello spazio, che il corpo scorre, ma ad un' altro, che egli non scorre. Io non posso dissimulare, disse quivi il Sig. Conte della Cueva, che in questo luogo il Padre Riccati anche a me poco piace. Ne anche mi piace il dire, che l'azione sia la potenza applicata ad uno spazio, qualunque e' siasi; perciocchè a qualunque spazio si applichi, parmi che sarà sempre potenza, non mai azione; essendo la potenza e l'azione due quantità di diversa natura, ne potendo l'una per applicazione, che se ne faccia, passar nella natura dell'altra: e veggiamo, che il tempo, comunque si applichi, non può mai divenire uno spazio; ne uno spazio, comunque si applichi, può mai divenire una forza; e lo stesso dir  
pos-

possiamo di tutte le categorie, avendo ognuna la natura sua propria, che non può cangiarsi in quella dell'altre. Io non aspettava, disse quivi il Signor D. Felice ridendo, che voi, Sig. Conte, mi ajutaste per cotal modo; ne a questo fine vi volli io aver compagno nel riferire la dimostrazione del Padre Riccati. Se voi non volete far' altro, che riferirla, rispose il Signor Conte, io sono anche in tempo di accompagnarvi; ma a voi non fa mestieri di compagno. Io non so, disse il Signor D. Felice, di che mi faccia mestieri; tante e così varie sono le difficoltà e le dimande, che questi Signori mi fanno. Sebbene che che si dicano, a me par pure, che possa e debba concedersi al Padre Riccati, che l'azion della corda sia sempre la stessa, o tiri il globo da A in  $p$ , o lo tiri da A in  $r$ , producendosi nell'uno e nell'altro caso lo stesso effetto, cioè la stessa velocità nel globo, e la stessa forza. Se così è, dissi io allora, l'azion dunque non è la stessa, perchè l'accorciarsi sia lo stesso; è più tosto la stessa, perchè produce nel globo la stessa velocità, ovvero la stessa forza; donde si vede chiaramente che l'azion della fune, più tosto che accorciarsi, è produrre nel globo una qualche velocità, o una qualche forza; benchè nel produrla segua accorciamento. Sia come vi piace, disse allora il Signor D. Felice, bisogna pure ad ogni modo, che concediate, l'azion della corda, qual che la ragione ne sia, rimaner sempre la stessa, o traggasi il globo da A in  $p$ , o traggasi da A in  $r$ . Di questo ancora io dubito mol-

to, risposi; e potrei dirvi la ragion del mio dubbio, se non temessi di dover' esser troppo lungo; il perchè meglio fia, che voi vi prendiate per conceduto quello, di che io tuttavia dubito, cioè, che l' azione in quei due casi sia sempre la stessa, e passiate finalmente alla dimostrazione, che tanto desideriamo. Io non potrei passarvi, disse il Signor D. Felice, con animo assai quieto, rimanendo in voi un tal dubbio. Forse avreste l' animo men quieto, risposi, se io ve ne esponessi la ragione; però credo esser meglio, che voi entriate subito e francamente nella dimostrazione, lasciando a me tutta l' inquietudine del dubitare. Allora il Signor D. Serao a me rivolto, voi, disse, vorreste fuggir fatica; ma la Signora Principessa non vi permetterà di tacervi, e tenerci nascosta la ragione del vostro dubbio; che come al Signor D. Felice diede carico di dichiararci la dimostrazione del Padre Riccati, così a voi diede quello di giudicarne; e se fia d' uopo, noi la pregheremo tutti, che il vi imponga di nuovo. Allora la Signora Principessa ridendo, io non son solita, disse, comandare la stessa cosa due volte; ma se pur convenga di farlo, impongo sempre la seconda volta un castigo a chi non ha obedito abbastanza alla prima. Voi volete, dissi io allora, stringermi a tutti i modi; e la colpa, farà pur vostra, se distendendosi soverchiamente, questo nostro ragionamento, l' ora del riposare vi si farà tarda; perchè già parmi, che il chiaror della luna, che percuote là nell' onde del mare, cominci a venir me-



meno, sentendo forse il nuovo dì, che s' avvicina. Non, disse la Signora Principessa; che le barche solite muoversi et uscire incontro all' alba, non ancor fanno romore, ne ancor s' ode il canto marinarefco dei pescatori. Avendo così detto la Signora Principessa, io stetti alquanto come pensoso, poscia incominciai. Voi dovrete perdonarmi, se esponendovi quello, che pur ora m' è nato nell' animo, vi parrò oscuro, e poco ordinato; e se dirò forse alcune cose, che non saran necessarie, per timore di non tralasciar quelle, che sono. Io dico dunque, che una potenza, qualora nell' agir suo incontra obliquamente alcun' ostacolo, accresce generalmente la sua azione, e fa, per così dir, prova di se medesima; perciocchè comincia tosto a premere ed urtare e spinger l' ostacolo, quanto può, per rimuoverlo; ne lascia tuttavia di premere e sforzarsi verso altra parte; le quali due azioni prese insieme sono sempre maggiori di quella prima, che ella facea. Il che si vede chiaramente nella risoluzione di qualsivisia movimento. Ma senza cercarne altronde l' esempio, egli è cosa notissima, e da tutti conceduta, e dal Padre Riccati stesso non negata, che se traendosi il globo A dalla corda SA verso S, incontri l' ostacolo del piano AD, egli non solamente comincerà a scorrere per lo piano verso D, ma insieme comincerà a premere il piano stesso, e spingerlo con molta forza; così che conducendosi dal centro del globo le due linee  $At$ ,  $As$ , quella perpendicolare

al

al piano, quella parallela, non lascerà mai il globo di premere il piano con la direzione  $As$ , e di scorrervi sopra con la direzione  $As$ . Che se noi vogliamo, che l'azione, per cui la corda, non essendovi il piano, tirerebbe il globo da  $A$  in  $p$ , sia eguale a quella azione, per cui, posto il piano, lo tira da  $A$  in  $r$ ; egli si par manifesto, che se a questa azione aggiungeremo l'altra, per cui preme il piano stesso e l'urta, dovranno le due azioni prese insieme esser maggiori di quella prima. E poichè partono tutte e due dalla virtù della corda, e sono azioni della corda stessa tutte e due, bisogna ben dire, che più agisca la corda e faccia maggiore azione, venendo il globo da  $A$  in  $r$ , che non farebbe venendo da  $A$  in  $p$ . Qui mostrò il Signor D. Felice di non poter quasi tenerfi, e già volea rispondere; ma il Signor Marchese di Campo Hermoso, non accorgendosene, glielo impedì dicendo: Io non veggo, perchè voi così facilmente concediate, che l'azione, che trae il globo da  $A$  in  $r$ , sia da se sola eguale a quella, che lo trarrebbe da  $A$  in  $p$ . Perciocchè non è egli vero, che la potenza della corda traente il globo da  $A$  verso  $p$ , viene per cagion del piano a risolversi in due, l'una delle quali preme il piano stesso, e l'altra tira il globo verso  $r$ ? E non è egli anche vero, che qualsivia di queste due potenze è minore di quella prima? Altro è potenza, risposi io, altro è azione. E se voi volete, che la potenza della corda, che porterebbe il globo da  $A$  fino in  $p$ , si risolva in due po.

potenze, l'una delle quali lo porti da A in  $r$ , farà questa certamente minore di quella; di modo che ogni impulso istantaneo di essa sarà più debole di qualsivisia impulso istantaneo dell'altra. Ma, come quella potenza, che porta il globo da A in  $r$ , vi mette più tempo, e l'altra, che lo porterebbe da A in  $p$ , ve ne metterebbe meno; così quella ripete i suoi impulsi più volte, che questa; per modo che compensandosi col numero la debolezza, gl'impulsi dell'una potenza faranno in ultimo l'istessa somma, che gl'impulsi dell'altra; e questa somma è l'azione. E tutto ciò voi potrete facilmente conoscere nella discesa di un grave per un piano inclinato, che niente è diversa dal discorrimiento del globo da A fino in  $r$ , s'egli è pur vero, ch'egli osservi in quel corso le leggi della gravità. E' dunque vero, che l'azione, che porterebbe il globo da A fino in  $p$ , trovasi eguale a quella, che il porta da A fino in  $r$ ; e però se a questa aggiungeremo l'altra, per cui premesi il piano secondo la direzione  $Ar$ , faranno le due azioni prese insieme maggiori della prima; e se voi vorrete attribuirle, non già a due potenze nuove, che nascano dalla potenza della corda, ma piuttosto, come parmi che voglia il Padre Riccati, alla corda stessa, egli vi converrà dire, che più agisca la corda, quando trae il globo da A in  $r$ , che se il traesse da A in  $p$ . Parve, che il Signor Marchese alle mie parole s'acquietasse. Allora il Signor D. Felice, e io, disse, seguendo il Padre Riccati, vi nego, che  
la

la corda , mentre trae il globo da A in  $r$  , faccia due azioni , come voi dite . Come ? disse il Signor Marchese ; la corda non tira ella il globo da A in  $r$  ? e tirandolo , non urta e spinge il piano ? e non son due azioni queste , così che l' una debba accrescersi per l' aggiunta dell' altra ? Nò , Signore , rispose il Signor D. Felice , perchè il premere non è azione ; e quando ben fosse azione , farebbe un' azione infinitamente piccola , e dovrebbe averli per nulla . Parmi , Signor D. Felice , risposi io allora , che se voi vorrete provar queste due cose , vi bisognerà sottilizzar non poco . Et egli ridendo , non potrà mai , disse , farlo , quanto voi . Ma delle due cose da me proposte , e che il Padre Riccati sostiene , qual è , che voi mi negate ? Io , dissi , le nego tutte e due . Or bene , disse il Signor D. Felice , io mi sforzerò in primo luogo di provarvi la prima , cioè , che il premere non sia agire ; sebbene io credo , che voi la neghiate , non perchè l' abbiate per falsa , ma per far prova o del vostro ingegno , o del mio . Del vostro , risposi , farebbe una prova troppo piccola , del mio troppo grande ; ma che che sia di ciò , provatemi dunque , che il premere non sia agire ; vedremo poi , se , essendo agire , sia agire infinitamente poco . Allora il Signor D. Felice incominciò : Primieramente che il premere non sia agire , e che la pressione non sia azione , può provarsi per questo , che niuna azione può essere , dove non sia effetto niuno ; la qual proposizione , siccome verissima , e per se stessa manifestissima , si

af.

assume dal Padre Riccati, ne mi ricordo ben, dove. Qui il Signor Conte della Cueva, parmi, disse, che l' affermi in più luoghi, ma lo supponcertamente nella pagina 234. E il Signor D. Felice, seguitò a dire: che s' egli è vero, niuna azione essere senza effetto, voi ben vedete, che la pressione, non avendo per se sola effetto niuno, per se sola, non può essere azione. Di fatti mettete un corpo sopra una tavola, così che vi stia fermo et immobile; che effetto vi farà egli? niuno; e pure premerà la tavola; dunque il premere non è agire. Voi vi spedite, dissi io allora, con molta prestezza, volendo forse con ciò far credere, che la cosa sia facilissima. A me però non par così; e una cosa sola dimando: chi sottraesse improvvisamente la tavola; il corpo sovrapposto non cadrebbe egli incontanente? Sì, cadrebbe; rispose il Signor D. Felice; et io allora: di quale azione sarebbe effetto quella caduta? ed egli, della pressione, rispose, che la gravità esercita nel corpo. Oh! che mi dite voi dunque, risposi io, che la pressione non è azione? Non è azione, disse egli, fin che niun movimento ne segue; ma seguendone alcuno, comincia subito ad essere azione. Che vale a dire, ripigliai io, la pressione, che la gravità esercita nel corpo, comincia ad essere azione subito, che si sottrae la tavola; prima non era azione. Io vorrei però sapere, che differenza abbia tra la pressione, che la gravità esercitava prima, che la tavola si sottraesse, e quella, che dopoi esercita, essendo la tavola sottratta; perchè quanto a me, par-

M m

mi,

mi, che la pressione sia sempre la medesima, se non che prima di sottrar la tavola non ne seguiva il movimento, perchè era impedito; sottratta la tavola, segue; così che tutta la differenza è posta nell'effetto, che ora segue, ora non segue, non nell'azione. Voi dite bene, rispose il Signor D. Felice; ma chi vieterà ad un filosofo di chiamare azione quella pressione, cui segue il movimento, e non chiamare azione quella, cui non segue? quantunque l'una e l'altra pressione sieno, quanto a loro, dello stesso genere. Io, dissi, nol vieto io già; ma vedete, se non lo vieti il Padre Riccati; perciocchè se egli vuol dimostrare, che l'azione, che tira il globo da A fino in r, di niente si accresca, aggiungendole la pressione, che lo stesso globo esercita contro il piano AD; non so, se a lui basterà di dire, che questa pressione non ha nome azione; perciocchè, qualunque sia il nome, s'ella è dello stesso genere, che quella, che chiamasi azione, bisogna bene, che l'una si accresca per l'aggiunta dell'altra; e chi argumentasse in contrario, si abuserebbe del nome. Ne so, se il Padre Riccati, dando al nome di azione quel significato, che più a lui piace, incontrerà poi la grazia dei metafisici, quando vorrà dimostrare nella composizione del moto l'uguaglianza dell'azione e dell'effetto; perciocchè i metafisici non son già contenti, che in quel loro principio si prenda il nome di azione in qualunque senso più piaccia, ma vogliono, che si prenda in quello, che piace a loro. E chi contravviene, tur-

turba il lor principio, non lo difende. Io non dico, rispose qui il Signor D. Felice, che il Padre Riccati argomenti dal nome, e neghi, che la azione si accresca per l'aggiunta di una pressione, per ciò che la pressione non ha nome azione; che invero sarebbe argomento troppo debole; ma egli s'attiene principalmente ad' un' altra ragione assai forte, la qual' è, che la pressione, con la quale il globo spinge il piano, se è azione, è però azione infinitamente piccola, e per ciò dee trascurarsi, così che aggiungendola a quell' altra, che tira il globo da A in r, non debba farsi accrescimento niuno. Udirò volentieri quello, che vogliate dire contro una tal ragione. Io dico già da ora, risposi, che poco mi piace cotesto trascurare le quantità infinitamente piccole, e averle per nulla. Ma voi, disse il Signor D. Felice, vi avete posto nell'animo di voler dire contro ogni cosa. I geometri non le trascurano essi? E se ciò si permette a i geometri, quanto più dovrà permettersi ai fisici? Et io pure, risposi, lo permetto agli uni et agli altri, ove si tratti di ridur le cose alle misure comuni, nelle quali perdonasi facilmente al misuratore una colpa infinitamente piccola; ma se si trattasse di ridurle ai principj, et alle leggi dei metafisici, non so, se questi gliel permettessero; perciocchè sono severissimi, e non perdonano nulla. E se avranno, per esempio, stabilito, che l'effetto non possa esser maggiore della cagione; non vorranno già contentarsi, che sia maggiore per una differenza infinitamente

piccola; imperocchè quella differenza, per cui l' effetto eccedesse la sua cagione, sarebbe senza cagione; e tanto è impossibile, che sia senza cagione una particella infinitamente piccola, quanto che sia senza cagione il mondo tutto; il qual potrebbe essere anch' egli infinitamente piccolo, se si paragonasse con un' altro mondo infinitamente più grande. Se dunque il Padre Riccati cerca di sostenere una legge dei metafisici, e acquistar grazia appresso loro, vegga di non commettere co' suoi calcoli qualche peccato infinitesimo, che essi non gli perdoneranno. Ma a ciò penserà egli. Io aspetto intanto, che voi mi dimostriate, come l' azione, con la quale il globo A preme il piano AD, sia azione infinitamente piccola. Avendo io così detto, era già il Signor D. Felice disposto di soddisfarmi; ma il Signor Conte della Cueva, che volgeva ancor nell' animo le cose poc' anzi dette, lo interruppe, et a me volto, non vorrei, disse, ritardare l' aspettazion vostra; pure p̃ima di udire la dimostrazion, che aspettate, vorrei, che udiste una difficoltà, che ora mi è nata sopra quello, che dicevate poc' anzi. Siete contento, che io la vi dica? Contentissimo, risposi; poichè ritardandomi un piacere, me ne fate un' altro non minore; ne però mi togliete la speranza di quello, che mi ritardate. Dite dunque a piacer vostro. Allora il Sig. Conte così cominciò. Voi dicevate, che la pressione per se sola è azione; e però quella potenza, che preme, benchè non ne segua l' effetto del movimento,



to, tuttavia agisce. Io dunque dimando: questa causa, che agisce senza che ne segua effetto niuno, qual cosa agisce? certo se niuno effetto ne segue, dovrà dirsi, che agisce nulla. Ora agir nulla, e non agire, non son forse quello stesso? non sono egliino la stessa cosa illuminar nulla, e non illuminare? riscaldar nulla, e non riscaldare? mover nulla, e non muovere? e perchè non sarà egli anche lo stesso agir nulla, e non agire? oltrechè quale azione è, che abbia per termine il nulla, e tenda al nulla? Niuna, risposi; perchè ogni azione ha per termine una qualche forma, che non è, ma dee cominciar ad essere per l'azione stessa, purchè il soggetto ne sia capace; e a porre questa forma tende sempre l'azione; e se tal volta non la pone, ciò interviene per l'incapacità del soggetto, non perchè l'azione non tenda ad essa, e non sia ad essa naturalmente diretta. Bene, disse quivi il Signor Conte; ma quando la causa agendo non consegue l'effetto; qual cosa diremo noi, che ella agisca? Et io soggiunsi: voi dimandate, qual cosa agisca la causa, qualora agisce; perchè voi già supponete, che ella non possa agire senza agir qualche cosa, che vale a dire senza produr quell'effetto, per cui agisce; il che è suppor quello stesso, di che è quistione; ne v' accorgete, che l'azione non è nell'effetto, ma nella causa, e però potrebbe essere, quand' anche l'effetto non fosse. E certo se non fosse al mondo alcun corpo, che potesse essere o illuminato, o riscaldato, il sole non illumine-

nerebbe, ne scalderebbe nulla; ma però spandendo i suoi raggi non lascierebbe di fare quella stessa azione, che fa, quando riscalda i corpi, e gl'illumina; e si direbbe, che egli non riscalda, e non illumina, perchè questi vocaboli, riscaldare e illuminare, significano non l'azion sola, ma anche la posizion dell' effetto; tolto il quale effetto quei vocaboli non han luogo: non così la voce agire, che significa l'azion sola, e può aver luogo anche là, dove l' effetto non sia; e certo non meno agisce chi spinge a tutto potere un muro, e non lo scuote, che un' altro, che preme una canna con eguale sforzo, e la rompe. Pur' siamo soliti dire, ripigliò quivi il Signor Conte, che l' azione si misura dall' effetto; e che l' azione, che esercita la gravità in un corpo, il quale sia sostenuto e fermo, è infinitamente piccola, e però nulla, rispetto a quella, che esercita in un corpo, il quale attualmente cade. Così diciamo, risposi, perchè quando il corpo sta fermo, noi consideriamo solo quell' impulso istantaneo e presente, che egli riceve dalla gravità; degli altri infiniti, che son già passati, e non hanno lasciato di se effetto niuno, non abbiamo considerazione; tenendogli per inutili. Ma nel corpo, che cade, considerar si vuole non sol l' impulso presente, ma quegli infiniti ancora, che egli ha ricevuti per tutto il tempo della caduta; perchè sebbene passarono, e più non sono, pur hanno lasciato nel corpo un movimento, del quale se noi vogliamo intendere la cagione, bi-

so-

fogna intendere tutti quegl' infiniti impulsi, che lo produffero. Se voi però ridurrete in una somma tutti gl' impulsi, che il corpo fermo riceve, dalla sua gravità in un minuto di tempo, e similmente tutti quelli, che riceve in tempo eguale cadendo, voi troverete le due somme egualissime; e l' azione altro non è che la somma degl' impulsi; il movimento è l' effetto. E sebben l' azione, come voi dicevate, si misura dall' effetto, ciò vuol si intender per modo, che si misuri non dall' effetto, che attualmente segue, ma da quello, che seguirebbe, se non fosse da altra cagione frastornato. Così l' azione, che esercita la gravità per un minuto di tempo in un corpo, il quale sia sostenuto e fermo, dee misurarsi da quell' effetto, che ella produrrebbe, se il corpo non fosse sostenuto; perchè il dire, che l' effetto suo in quel caso è nullo, e che ella però dee misurarsi dal nulla, è lo stesso che assegnarle un' effetto contrario alla natura sua, non potendo l' azione tendere al nulla, ne essere dal nulla in niun modo misurata. Ma io non vorrei, che distendendoci noi troppo in questa disputa, parer potesse al Signor D. Felice, che noi volessimo studiosamente allontanarci dalla sua proposta. Voi, disse il Signor D. Felice, vi siete ad essa accostati più forse, che non credete; e certo più, ch' io non voleva; perchè tali cose avete ultimamente dette, che appena lasciano luogo a quello, che io era per dirvi. Imperocchè la mia proposta, la quale è ancora del Padre Riccati

cati, era, che l' azione, con la quale il globo A preme il piano AD, sia infinitamente piccola, rispetto a quella azione, per cui scorre da A in  $r$ ; e la ragione, che io doveva addurvi, si era, perchè questa produce un movimento, e quella non ne produce niuno; parendo, che, se si misurino dal movimento prodotto, debba senza alcun dubbio essere infinitamente piccola quella, che niun ne produce. Ma voi direte, che quella azione, con la quale il globo preme il piano, dura tanto tempo, quanto l' altra, per cui viene da A in  $r$ , e imprime al globo egual numero di impulsi, e che finalmente vuol misurarsi non già da quel movimento, che è nullo, e che non può, essendo nullo, esser prodotto, ma da quel movimento, che ella produrrebbe, se il piano non fosse. Si certamente, risposi io allora, ch' io direi tali cose; e dicendole, apparirebbe chiaramente, che l' azione, con la quale il globo A preme il piano, continuandosi per tutto quel tempo, che egli viene da A in  $r$ , ne può dirsi infinitamente piccola, ne è; e se il movimento non ne segue, ciò è per l' impedimento del piano, non per la mancanza dell' azione. Ma la notte chetamente sen fugge, e già veggo la luna di gran passo inchinarsi verso il ponente; ond' io comincio a temere, che noi ci perdiamo troppo in sottilità metafisiche. E' già buona pezza, disse il Signor D. Niccola, che io ne temo; perchè, a dirvi il vero, cotevate vostre ragioni tanto metafisiche, senza accompagnamento di esperienze, e spogliate di

di ogni calcolo, come che a me piacciono, non piaceranno al mondo, e non saranno ricevute. Io non voglio già, dissi, darle alle stampe: quantunque piacendo a voi (s'egli è pur vero, che a voi piacciono, e nol dite per gentilezza) pare a me, che dovrebbero piacer a tutti. Voi giudicate, disse allora il Signor D. Niccola, troppo cortesemente di me. Ma in verità i matematici de' nostri dì, siccome voi sapete, amano grandemente le proposizioni dei metafisici, ma vogliono più tosto assumerle, che disputarne. E come fanno, risposi io, a saper, che sien vere, senza disputarne? Oh sì veramente, rispose il Signor D. Niccola, che lo saprebbono, disputandone. Ma se dopo averne disputato, risposi io, non posson sapere, se quelle proposizioni sien vere, molto meno il sapranno, se non ne disputano; perchè in somma il disputare di una proposizione non è altro che cercare, se sia vera, o non vera. Troppa briga, disse allora il Signor D. Niccola, si darebbe ai matematici; chi volesse, che oltre l'assumere le proposizioni dei metafisici anche le esaminassero. Volendo io quì rispondere, fecesi innanzi la Signora Principessa, e disse: voi per poco entrereste in un'altra disputa metafisica; ne lasciereste, tanto siete litigiosi, che il nostro Signor D. Felice venir mai potesse a quella dimostrazione, che tanto aspettiamo. Però mettete da parte le sottigliezze, e concedetegli una volta, che l'azione della corda, o tiri il globo da A in  $r$ , o lo tiri da A in  $p$ , sia sempre la stessa; che è quello, che egli, se ben

N n

m'ac-

m' accorgo, massimamente desidera : e se a stabilir ciò, vuolsi, che l'azion della corda sia lo stesso che l' accorciarsi ; e che si misuri dallo spazio ; e che il globo nel primo suo moverli osservi le leggi della gravità ; e che il premere non sia agire ; e voi di grazia concedetegli ogni cosa , acciocchè possiamo finalmente udire a qual fine giunga la dimostrazione . Allora io rivolto al Signor D. Felice , meno , dissi , non vi volea della Signora Principessa di Colobrano , perchè tante cose ad un tempo vi si concedessero . Ma ella può quanto vuole . Voi dunque venite alla dimostrazione . Rife un poco il Signor D. Felice , poi cominciò : sia un corpo A ( volgete l' occhio alla figura quinta ) stimolato da due potenze secondo due direzioni AS, AC , che facciano un' angolo acuto ( potrei supporre l' angolo d' altra maniera ; ma io seguo la supposizione più comoda ) ; e sieno le potenze tra loro come le due linee AB , AC , le quali linee voglio , che si prendano nelle direzioni medesime . Egli è stabilito tra i meccanici , che il corpo si incamminerà per AD , diagonale del parallelogrammo BC , e la scorrerà in quel tempo medesimo , in cui spinto dalla sola potenza AB avrebbe scorso il lato AB , o spinto dalla sola potenza AC avrebbe scorso il lato AC . Dove subito e chiaramente apparisce , che le tre velocità sono tra loro , come le tre linee AB , AC , AD ; e siccome la linea AD è sempre minore della somma dell' altre due , così ancora la velocità , con cui ella è scorsa , è sempre minore della somma dell' altre due ,

con

con cui separatamente si scorrerebbono i lati AB, AC. Di che pare ad alcuni, che l'uguaglianza tra l'effetto e la causa si levi, non senza pericolo, che se ne sdegnino i metafisici; conciosiacosì che le potenze esercitandosi separatamente producano velocità maggiore; e poi ne producano una minore, esercitandosi congiuntamente. Ma quelli, che così parlano, non pongon mente, che quando le potenze si congiungono, ognuna di loro agisce forse meno nel corpo di quel, che agirebbe, se fossero separate; il perchè non è da maravigliarsi, che producano effetto minore; e poca ragione avrebbero i metafisici di sdegnarsene, essendo l'effetto, secondo essi, proporzionale non veramente alla potenza ma all'azione. Sono poi alcuni, i quali immaginano, che le due potenze, che spingono il corpo per li due lati AB, AC, e che io chiamerò potenze laterali, ne producano una terza, che lo spinga per AD, che io chiamerò potenza diagonale; e questi misurando le potenze dalle velocità, che producono, sono astretti di dire, che la potenza diagonale sia minore della somma delle due laterali, da cui vien prodotta; onde pare anche a loro, che tolga l'uguaglianza tra la cagione e l'effetto. Ma il Padre Riccati molto sottilmente gli riprende, e con ragione; perciocchè nega egli, che le potenze laterali possan produrre veruna potenza nuova; e dice, che se il corpo scorre la diagonale AD, ciò fa egli, non per l'azione d'alcuna potenza nuova che allor si produca, ma per l'azione del-

le potenze laterali stesse. E certo le potenze non pajono di lor natura ordinate a produrre altre potenze. E' dunque la potenza diagonale, secondo lui, non prodotta nel corpo, ma finta e immaginata, nell' animo dei matematici; i quali non volendo valersi di due potenze, che sono nella natura, amano meglio di ricorrere ad' una sola, che essi si fingono; la qual se fosse, farebbe lo stesso effetto, che quelle due. Quindi è, che a conservar l'uguaglianza tra l'azione e l'effetto, non altro fa d'uopo se non dimostrare, che l'azione, che fanno le due potenze laterali congiunte insieme, sia eguale a quella azione, che farebbe la potenza diagonale da se sola, se vi fosse. E questo si è quello, che il Padre Riccati prende a dimostrare, e il fa di maniera, che la dimostrazione stessa lo conduce nell' opinione della forza viva. Come ciò sia, vi spiegherò brevemente, proponendovi prima un teorema di geometria assai bello, e non men facile, sopra cui non dovrà nascere niuna contesa. Eccevi il teorema. Nella diagonale AD di un parallelogrammo BC si prenda un punto  $r$ , e quindi si guidino le due rette  $rp$ ,  $rq$ , perpendicolari ai lati AB, AC. Dico, che il rettangolo di AB, et  $Ap$ , e il rettangolo di AC et  $Aq$ , presi insieme, sono eguali al rettangolo di AD et  $Ar$ . Volete voi, che io il vi dimostri? Fermossi qui un poco il Signor D. Felice. Allora la Signora Principessa, quelli, disse, che ne desiderano la dimostrazione, desidereranno anche di trovarsela da loro stessi. Quanto a me, io son per sua-



suasa del teorema, e credo, che gli altri ancora lo sieno; onde voi potete passare avanti. Vengo dunque, rispose il Signor D. Felice, all'argomento del Padre Riccati; nel quale se io dicendo le cose, che mi parran necessarie, ne lascierò alcune, che, quantunque non necessarie, essendo però congiunte all'argomento stesso, potrebbe piacervi d'intendere, voi me le dimanderete, et io vedrò di soddisfarevi; quelli poi, che si opporranno all'argomento, e non vorranno averlo per vero, lascierò, che si soddisfacciano da loro stessi. Io dico dunque, che le due potenze laterali possono sempre considerarsi, come due corde elastiche, le quali tirino il corpo; perciocchè di qualunque maniera sieno le potenze, faranno sempre lo stesso, che due corde farebbono. Sia dunque AB la potenza di una corda elastica AS, che tiri il corpo con la direzione AS; e sia AC la potenza di un'altra corda elastica AC, che tiri il corpo con la direzione AC. Intanto il corpo, incamminandosi per la diagonale AD, come vogliono i meccanici, scorra lo spazietto infinitesimo Ar. Egli è certo, per le cose dette, che la corda SA traendo il corpo da A in r, fa quella stessa azione, che farebbe, se lo traesse da A in p; e che questa azione, misurandosi dalla potenza moltiplicata per lo spazio, si esprimerà col rettangolo di AB, et Ap. E similmente apparirà, che anche l'azione della corda CA, traente il corpo da A in r, si esprimerà col rettangolo di AC, et Aq. E non è alcun dubbio, che se fosse una terza potenza

za

za  $AD$ , la qual traesse il corpo similmente da  $A$  in  $r$ , si esprimerebbe l' azion sua similmente col rettangolo di  $AD$  et  $Ar$ . Essendo dunque i due rettangoli di  $AB$  et  $Ap$ , e di  $AC$  et  $Aq$ , presi insieme, eguali al rettangolo di  $AD$  et  $Ar$ , è chiaro, che venendo il corpo da  $A$  in  $r$ , le azioni delle potenze laterali, prese insieme, sono eguali a quella azione, che la potenza diagonale farebbe da se sola. Ed eccovi l' argomento del Padre Riccati, per cui viene a conservarsi nella composizione del moto quell' uguaglianza, che i metafisici aspettan sempre, e richieggon per tutto tra l' azione e l' effetto. Ne credo che faccia mestieri, ch' io vi mostri, come l' argomento stesso ci conduca nell' opinione della forza viva; perciocchè se egli è fondato in questo, che l' azion della corda  $AS$  sia sempre la stessa, o tiri il corpo da  $A$  in  $r$ , o lo tiri da  $A$  in  $p$ ; e similmente, che l' azion della corda  $AC$  sia sempre la stessa, o tiri il corpo da  $A$  in  $r$ , o lo tiri da  $A$  in  $q$ ; chi non vede, ciò provenire dall' esser l' azion della corda non altro, che l' accorciarsi; onde ne segue, che, misurandosi l' accorciamento dallo spazio, debba misurarsi dallo spazio ancor l' azione, e però anche dal quadrato della velocità, perciocchè il quadrato della velocità, movendosi il corpo da  $A$  in  $p$ , ovvero da  $A$  in  $q$  secondo le leggi della gravità, è sempre allo spazio proporzionale. Che se l' azione è proporzionale al quadrato della velocità, bisognerà bene, che un' effetto ne nasca proporzionale allo stesso quadrato, il qual

effect-

effetto non può essere, se non la forza viva di Leibnizio. Qui tacquesi il Signor D. Felice; e allora la Signora Principessa, non mancherà, disse, chi voglia contradire a questo argomento. Io però senza contradirgli, desidero solo per intenderlo più pienamente, che mi soddisfacciate di un mio desiderio. Se la linea AD, per cui s'incammina il corpo, non fosse la diagonale del parallelogrammo BC, ma altra linea; voi non pertanto potreste prendere in essa un punto  $r$ , e condotte le perpendicolari  $rp$ ,  $rq$ , prolungarla tanto, che fosse il rettangolo di AD, et Ar eguale ai due rettangoli di AB et Ap; e di AC et Aq, presi insieme; e in questo caso potreste dire tutte le cose, che avete dette. Io dimando dunque, onde avvenga, che essendo il corpo sospinto dalle due potenze AB, AC, più tosto per la diagonale si incammini, che per altra linea. Dimandatene pure i meccanici, disse allora il Signor D. Felice; perchè essi sono, che insegnano il corpo dover si incamminare per la diagonale; al Padre Riccati basta di aver dimostrato, che, incamminandosi esso per la diagonale, l'effetto è pur sempre eguale all'azione. Ne è però, che egli non possa anche render ragione, perchè il corpo debba più tosto seguire la diagonale, che prendere altra via. Perchè dovete sapere, che secondo il Padre Riccati, che in ciò s'accorda all'opinione degli altri meccanici, le due potenze AB, AC non solo traggono il corpo per una terza linea AD, ma anche contrastan tra loro premendosi l'una l'altra

vi-

vicendevolmente; ne potrebbe il corpo determinarsi a scorrere una certa linea, se le pressioni, per cui le potenze contrastan tra loro, non si rendessero eguali, e si distruggessero. Egli è dunque per l'uguaglianza, a cui debbon ridursi quelle tali pressioni, che il corpo dee seguir la diagonale, non altra linea. Ma il Padre Riccati non mette le pressioni nel numero delle azioni, e però non vuole, che si considerino, trattandosi solo di spiegar l'uguaglianza, che passa tra l'azione e l'effetto. Essendosi qui taciuto il Signor D. Felice, fecesi innanzi il Signor D. Nicola, et, io pure ho un desiderio, disse, cui vorrei, che voi soddisfaceste. Voi avete detto molto accortamente, che la potenza AB, o tiri il corpo da A in  $r$  insieme con la potenza AC, o lo tiri da se sola da A in  $p$ , nell'uno e nell'altro caso fa sempre la stessa azione; e certo nell'uno e nell'altro caso segue lo stesso accorciamento della corda da voi supposta. E così nell'uno e nell'altro caso produce sempre lo stesso effetto, il quale è, secondo voi, la forza viva. Similmente dirassi della potenza AC, la quale, come avrà tirato il corpo da A in  $r$  insieme con la potenza AB, avrà prodotta in lui quella stessa forza viva, che avrebbe in esso prodotta, tirandolo da se sola da A in  $q$ . Onde ne segue che il corpo, giunto in  $r$ , dovrà avere una forza viva eguale alla somma di quelle due, che avrebbe avute ne punti  $p$  et  $q$ , se vi fosse stato separatamente tirato dalle due potenze. Non è egli così? Così è certamente, disse il Signor D. Fe-

Felice. Non però, seguitò allora il Signor D. Niccola, avrà il corpo, giunto in  $r$ , una velocità, che sia eguale alla somma delle due velocità, che avrebbe avuto ne punti  $p$  et  $q$ . Lasciate che io mi spieghi con un' esempio. Supponghiamo, che il corpo tirato dalla sola potenza  $AB$  avesse avuta in  $p$  una velocità 3, e per conseguente una forza viva 9, e tirato dalla sola potenza  $AC$  avesse avuta in  $q$  una velocità 4, e per conseguente una forza viva 16; così che la somma delle velocità fosse 7; la somma delle forze vive fosse 25; dovendo il corpo, giunto in  $r$ , avere secondo voi una forza viva 25, non potrà certo avere una velocità, che sia 7; ma, dovrà averne una minore, la qual sarà 5; altrimenti la forza viva, che egli ha in  $r$ , non sarebbe proporzionale al quadrato della velocità. E' dunque chiaro, che la potenza  $AB$ , traendo il corpo da se sola in  $p$ , produce in esso una velocità 3; traendolo poi con la potenza  $AC$  in  $r$ , quantunque faccia la stessa azione, produce però una velocità minore. E similmente la potenza  $AC$ , traendo il corpo da se sola in  $q$ , produce in esso una velocità 4; traendolo poi in  $r$  con la potenza  $AB$ , produce una velocità minore, quantunque faccia l' istessa azione; e ciò per modo, che la somma delle velocità, la qual per altro farebbe stata 7, riducafi solo a 5. Così che pare, che le potenze, facendo le stesse azioni, debbano in certo modo convenirsi, e diviser tra loro delle velocità, che debbon produrre. Volea seguitare il Si-

Oo

gnor

gnor D. Nicola, ma il Signor D. Felice qui l'interruppe, e disse. Ne io vi ho detto, ne potrei dirvi, seguendo l'opinione del Padre Riccati, che le potenze producano le velocità; anzi vi dico, e voglio ben, che intendiate, che qualsivisa potenza non altro produce mai, che la forza viva; la forza viva poi, benchè non produca la velocità, (perciocchè, se la producesse, farebbe ad essa proporzionale,) però se la trae dietro, come un conseguente; e sempre si trae dietro quella, che le conviene. Io non voglio insistere in questo, rispose allora il Signor D. Nicola; sebbene egli è una gran disperazione lasciar la velocità, per così dire, abbandonata, e senza causa alcuna, che la produca; e molto più mi piacerebbe poter supporre, che ella stessa senza altro fosse prodotta dalla potenza. Ma di questo, come ho detto, non voglio io disputare ora; tornando dunque a quello, che io diceva, cangierò frase, e dirò che la potenza  $AB$ , tirando il corpo da se sola in  $p$ , produce in esso una forza viva  $9$ , la qual si trae dietro come un suo conseguente la velocità  $3$ . Tirandolo poi in  $r$  insieme con la potenza  $AC$ , produce in esso la stessa forza viva  $9$ , e questa allora si trae dietro non più la velocità  $3$ , ma altra minore. E similmente la potenza  $AC$ , tirando da se sola il corpo in  $q$ , produce in esso una forza viva  $16$ , la qual si trae dietro, come un suo conseguente, la velocità  $4$ ; tirandolo poi in  $r$  insieme con la potenza  $AB$ , produce in esso la stessa forza viva  $16$ ; e questa allo-

ra

ra si trae dietro non più la velocità 4, ma altra più piccola. Bisogna dunque, che le due forze, vive così convengano e si concordin tra loro, che la somma di quelle velocità, che esse si traggono dietro, e che per altro dovrebbe esser 7, divenga 5. Quì il Signor D. Serao, interrompendo il Signor D. Nicola, se Dio m' ajuti, disse, questa è cosa molto scomoda a concepirsi, et io certo per me desidererei una sentenza più agevole. E veggio bene ora, perchè il Signor D. Felice non ha mai voluto concedere, che contraendosi, et accorciandosi la corda SA, l' effetto di essa sia la velocità prodotta nel corpo A; poichè nel nostro caso essendo diseguali le velocità, che il corpo acquista traendosi dall' istessa corda in  $r$ , o in  $p$ , farebbono disuguali gl' effetti, e però diseguali ancor le azioni; e troppo avea bisogno il Padre Riccati dell' uguaglianza delle azioni per tessere quella sua dimostrazione. E per questo anche, dissi io allora, s' è egli ostinato a volere, che accorciandosi la corda AS, l' azione sua sia lo stesso accorciarsi; per poter poi, essendo eguale nell' uno e nell' altro caso l' accorciamento, sostenere, che fosse eguale ancor l' azione. Vedete anche un' altra malizia; che non ha mai voluto consentirmi, che il premere sia agire, e che delle pressioni debba averfi veruna considerazione; perchè certo l' argomento del Padre Riccati sarebbe a cattiva condizione, se oltre le azioni, con cui le potenze traggono il corpo da A in  $r$ , dovessero considerarsi ancor le pressioni, per cui si oppongo-

no e fan contrasto l'una con l'altra; ne so se, mettendosi queste pressioni a luogo di azioni, fosse poi così facile il dimostrare, che le due azioni delle potenze laterali fossero eguali all'azione della potenza diagonale. Non so, disse allora il Signor D. Felice ridendo, qual di noi sia più malizioso, o io, che voi dite aver usate tante malizie, o voi, che pensate di averle discoperte. Ma perchè non lasciate, che il Signor D. Nicola profeguisca il suo ragionare, e finisca di esporre quella difficoltà, che avea cominciato? Niuna difficoltà, disse allora il Signor D. Nicola, intendo io di esporvi; intendo solo, che voi mi spieghiate una cosa, la quale o non ho letta nel Padre Riccati, o non me ne ricordo, et è però degna, che si sappia. Ed eccola. I meccanici richieggono, che il corpo A tirato da ambedue le potenze, non solamente scorra la diagonale AD, ma la scorra in quel medesimo tempo, in cui scorrerebbe o l'uno o l'altro lato del parallelogrammo, se fosse tirato o dall'una o dall'altra potenza solamente. Così se si condurranno le due linee  $rm$ ,  $rn$  parallele ai lati DB, DC, compiendo il parallelogrammo  $mnr$ , vogliono i meccanici, che il corpo scorra la lineetta Ar in quel tempo stesso, in cui scorrerebbe o la linea Am, se fosse tirato dalla sola potenza AB, o la linea An, se fosse tirato dalla sola AC. Ora io ho inteso per le cose da voi ragionate, che le azioni delle potenze son sempre le medesime, o traggano congiuntamente il corpo in  $r$ , o il tra-



traggano separatamente l' una in  $p$ , l' altra in  $q$ . Ho anche inteso, che il corpo, giunto in  $r$ , avrà una forza viva eguale alla somma di quelle due, che egli avrebbe in  $p$  et in  $q$ . Ma non ho ancora inteso, come il corpo, tirato dalle due potenze insieme, debba scorrere la lineetta  $Ar$  nell' istesso tempo, in cui scorrerebbe  $Am$ , se fosse tirato dalla sola potenza  $AB$ , ovvero  $An$ , se fosse tirato dalla sola  $AC$ . Se voi aveste letto attentamente, disse quivi il Signor D. Felice, tutto il luogo, dove il Padre Riccati dichiara la sua dimostrazione, avreste inteso anche ciò, che voi mi dimandate. E senza leggerlo, potrete intenderlo ancora da voi medesimo; sol che vi piaccia di stabilir prima il tempo, nel quale il corpo tirato dalla sola potenza  $AB$ , scorre lo spazio  $Ap$ , e insieme il tempo, in cui tirato congiuntamente dalle due potenze, ovvero dalla potenza diagonale, che può sostituirsi alle due, scorre lo spazio  $Ar$ ; perciocchè scorrendo il corpo lo spazio  $Ap$  secondo le leggi della gravità, se egli nel primo dei sopradetti due tempi scorre lo spazio  $Ap$ , potrà facilmente raccogliersi, quale spazio dovrà scorrere nel secondo; e voi troverete, che esso spazio è appunto la quarta linea proporzionale dopo le tre  $AD$ ,  $AB$ ,  $Ar$ ; cioè a dire la linea  $Am$ . Simil cosa dimostrerete anche rispetto alla linea  $An$ , et all' istesso modo. Ne lascia il Padre Riccati di dichiararlo sottilmente; ma voi non vorrete ora, che io mi avvolga in molte e lunghe supputazioni; ne io forse potrei, quando be-

ne

ne il voleste. Perchè non potremmo noi, dissi io allora, cominciarne quì una, traendola da quelle cose, che avete fin quì spiegate? e se ella ci si avvolge, e divien troppo lunga, che farà a noi l'abbandonarla? Bisognerebbe, disse quivi il Sig. D. Felice, prima d'ogni altra cosa stabilire i tempi, che ho detto. Voi avete già detto più volte, ripigliai io, che la potenza moltiplicata per lo spazio scorso è sempre proporzionale all'azione; e l'azione alla forza viva; e la forza viva al quadrato della velocità. Di quì certo segue, che essendo la velocità proporzionale allo spazio diviso pel tempo, cioè ad  $\frac{S}{T}$

( dico S lo spazio, T il tempo ) dovrà la potenza moltiplicata per lo spazio essere eguale al quadrato di  $\frac{S}{T}$ , e nominando P la potenza, dovrà essere

$PS = \frac{SS}{T}$ . Dunque, soggiunse subito il Signor D.

Felice, farà  $TT = \frac{S}{P}$ , cioè a dire: il quadrato del

tempo, nel quale il corpo scorre un certo spazio, farà eguale allo spazio stesso diviso per quella potenza, che lo fa scorrere. Abbiamo dunque subito i quadrati dei due tempi, che cercavamo; poichè il quadrato del tempo, nel quale il corpo scorrerebbe Ap, farà  $\frac{Ap}{AB}$ ; e il quadrato del tempo, nel

quale il corpo scorre Ar, farà  $\frac{Ar}{AD}$ . E bene, sog-

giunsi

giunsi io allora, s' egli è vero quello, che già avete detto, cioè, che il corpo scorra lo spazio  $Ap$  secondo le leggi della gravità, onde i quadrati dei tempi debbano essere proporzionali agli spazj; e se egli, tirato dalla sola potenza  $AB$ , scorre  $Ap$  in quel tempo, il cui quadrato è  $\frac{Ap^2}{AB}$ , niente sarà

più facile, che scoprire, quale spazio dovrà scorrere in un tempo, il cui quadrato sia  $\frac{Ar^2}{AD}$ ; e allo-

ra vedrassi se tale spazio appunto sia la linea  $Am$ ; come esser dee, e come io credo veramente, che sia. Mentre io diceva queste parole, il Signor Conte della Cueva avea già steso in una carta i termini della proporzionalità

$$\frac{Ap}{AB}, \frac{Ar}{AD} : : Ap, \frac{Ar^2}{AD}$$

quando tutto lieto esclamò: è dèssa, è dèssa. Lo spazio, che si cerca, è appunto la linea  $Am$ , essendo egli  $\frac{AB}{AD} : Ar$ , cioè la quarta linea proporzio-

nale dopo le tre  $AD, AB, Ar$ . Vedete dunque, disse allora, a me rivolto, il Signor D. Felice, che il corpo, qualor fosse tirato dalla sola potenza  $AB$ , scorrerebbe la linea  $Am$  in quello stesso tempo, in cui, tirato dalle due potenze, scorre la linea  $Ar$ ; e medesimamente si mostrerà, che nello stesso tempo scorrerebbe la linea  $Am$ , se fosse tirato dalla sola potenza  $AC$ . Troverete voi qui malizia alcuna? Io non ne cerco, dissi, acciocchè voi

voi non diciate, che io sia malizioso, trovandone; dico bene, che a questo argomento non potrebbe procedersi, senza assumer prima, e che l'azione sia la potenza applicata non al tempo, ma allo spazio, e che essa produca non la velocità, ma la forza viva, e che il corpo tratto da qualsivisia potenza debba nel primo suo moverli seguir le leggi della gravità; le quali cose tutte, essendo per se stesse oscure ed incerte, voi le avevate assai prima con molta arte preparate e disposte, e fattele apparire, come certissime, per farne poi nascere un' argomento, con cui si dimostrasse la forza viva di Leibnizio. Ma io non voglio rimettere ora in campo quegli argomenti, di cui s'è oggimai tanto disputato. Allora il Signor D. Felice ridendo, non so, disse, se vi giovasse; perciocchè le proposizioni, che si assumono a formar la dimostrazione, che io vi ho esposta, quali che esse sieno, e che che n'abbiate oggi disputato; debbono certamente essere ammesse, se elleno son necessarie a spiegare, come un principio certissimo dei metafisici si accordi a un teorema altresì certissimo dei meccanici. Di fatti come vorreste voi spiegare, che nella composizione del moto, proposta dai meccanici, sia l'effetto eguale all'azione, siccome vogliono i metafisici, senza stabilir prima, che l'azione delle potenze laterali sia eguale all'azione della potenza diagonale? E come stabilir questo senza dir, che l'azione generalmente misurar si debba dalla potenza applicata allo spazio? E ciò dicendo, bisogna pu-

pure attribuirle un' effetto proporzionale allo spazio stesso, cioè al quadrato della velocità; il quale effetto che altro esser può se non la forza viva? Cioè, soggiunsi io allora, l' inerzia. Che mi dite voi, rispose il Signor D. Felice, d' inerzia? Il Padre Riccati, dissi io allora, non vuole egli, che la forza viva sia l' inerzia? Oh voi, disse subito il Signor D. Felice, volete richiamarmi ora alla definizione della forza viva; la qual certo il Padre Riccati insegna nel principio del suo dottissimo libro essere l' inerzia stessa, se si consideri in quanto fa contrasto con quelle potenze, che vorrebbero cangiare lo stato del corpo. E chi è, dissi io allora, che non consideri l' inerzia a questo modo? Ma io certo non intendo, come tale inerzia produca dalle potenze, le quali con l' azion loro altro mai non fanno, che turbarla; ne come ella debba essere proporzionale al quadrato della velocità. Che che sia di ciò, disse quivi il Signor D. Felice, niente è a me; purchè sia quello, che abbiamo detto, cioè che la potenza debba produrre un' effetto proporzionale al quadrato della velocità; poichè questo effetto, qualunque egli siasi, lo chiameremo forza viva. Chiamandolo però di questo modo, risposi io allora, voi nol chiamerete molto elegantemente; perchè se voi non dimostrate, che quell' effetto stesso produca altri effetti nella natura, e sia necessario a indur ne corpi quelle forme, che in lor veggiamo, farà cosa inelegante chiamarlo forza. Ma voi, disse allora il Signor D. Felice, siete solito al som-

Pp

mo,

mo, e vorreste, per quanto veggio, allontanarvi a poco a poco dall' argomento proposto. A cui però ritornando, non vi par' egli, che dando luogo alla forza viva, comodissimamente si spieghi, come nella composizione del moto sia l' effetto eguale, all' azione, che lo produce; il che malamente potrebbe spiegarfi da chi levasse via, come voi fate, ogni forza viva? E certo della dimostrazione del P. Riccati, che che voi ne diciate, dovranno esser contenti i meccanici, e non dolersene i metafisici. Et io temo, risposi, che se ne doleranno e gli uni e gli altri; e meglio potrebbe soddisfarsi al desiderio d' entrambi senza la forza viva. Pure, disse il Signor D. Felice, faccendo nascere la composizione del moto per l' egualità delle azioni, parmi certo, che non si faccia ai meccanici niun torto. Non dico, risposi io, che si faccia loro alcun torto; credo bene, che volendo essi far valere la composizione in molti casi, non ameranno farla nascere per una ragione, la qual vaglia in un solo. E chi non sa, che come negli altri moti, così anche vogliono i meccanici, che si faccia la composizione nei moti equabili? Perchè se per esempio, andando un corpo su per una tavola di moto equabile verso una certa parte, la tavola stessa si movesse ella pure di moto equabile; e il portasse verso un' altra, si farebbe nel corpo, secondo il parer de meccanici, la composizione dei due movimenti; e pure qual luogo avrebbe quivi la ragione, che voi avete dedotta dall' egualità delle azioni? Perciocchè qui niuna fune potreb-  
be

be fingerfi, la quale accorciandofi efercitaffe un' azione proporzionale allo spazio; e traesse il corpo con un moto accelerato, siccome è quello dei gravi; le quali cose tolte via, è tolta via ancor la vostra ragione. Che direm noi, che i meccanici trovano la composizione non solamente nei moti, ma anche nelle pressioni, da cui non segue moto niuno? perciocchè come di due movimenti ne compongono uno, così anche, et all' istesso modo, compongono una pressione di due; ne è cosa, che insegnino intorno alla composizione, et alla risoluzione dei movimenti, la qual non vogliano che s' intenda egualmente anche nelle pressioni. Ora in queste pressioni, che non hanno moto niuno, qual luogo avranno le funi elastiche? quale gli accorciamenti? quale le potenze moltiplicate per lo spazio? quale le accelerazioni? e queste cose sono i fondamenti della ragion vostra. Ne so quanto possa valere al Padre Riccati il dire, che i moti equabili, e le pressioni non sono azioni; e però non dovere averfi di loro considerazione alcuna. Imperocchè se non sono azioni, e tuttavia si fa in loro la composizione, come se fossero; par bene, che le ragioni, e i modi, onde essa composizione si fa, debbano per tutt' altro spiegarsi, che per l' azione. E sono anche sopra ciò da ascoltarfi i metafisici, i quali quando insegnano, che l' effetto dee corrisponder sempre all' azione, tal significato attribuiscono a questa voce azione, che vogliono abbracciar con esso, e comprendere non solamente le a-

zioni acceleratrici, ma generalmente tutte le azioni, che s'ingener si possono; e non ne escludono pur le pressioni. Ne bisogna per voler difendere il lor principio, mutar la significazione dei termini, con cui lo propongono, ne intendere per azione altro, che quello, che intendon essi; perchè chi fa altrimenti, non difende il lor principio, ma lo *cangia*. Volendo io dir più oltre, il Signor D. Serao mi interruppe, e disse: i vostri metafisici non potrebbero essere ingannati essi, et aver preso per azione quello, che veramente azione non sia? perchè voi pare, che alla metafisica crediate ogni cosa, e l'abbiate per infallibile. Io credo, risposi, che la metafisica abbia principj più sicuri, che qualunque altra scienza; anzi credo, che le altre scienze non ne abbiano niuno sicuro, se non se quelli, che prendono in prestito dalla metafisica; gli altri tutti, che traggono dall'osservazione, recano sempre con loro qualche timore, et essendo certi nei casi particolari, in cui si osservano, perdono molto della loro certezza, faccendosi universali; il che non interviene dei principj metafisici, i quali non per varie osservazioni, e per lunghezza di tempo, si manifestano, ma subito e per se stessi. Ma venendo al proposito, io rispondo, che se i metafisici avessero malamente inteso l'azione, comprendendo sotto questa voce alcuna cosa, che azione non fosse, e in cui non dovesse valere quel lor principio; io direi più tosto il principio loro esser falso, che sostenerlo come vero



ro, e poi mutarlo. Sebbene essendo il concetto, che noi abbiamo della azione, semplicissimo, e comune a tutti gli uomini, come quello è dello spazio, del tempo, del modo, della relazione, della sostanza, et altri molti; io non so, per qual ragione temer si debba, che i metafisici vi si sieno ingannati, non inganandovisi nessun' altro; perchè siccome niuno è, che si inganni nel concetto dello spazio, e del tempo, così che gli confonda l' un con l' altro; similmente parmi che dir si possa dell' azione; di modo che, se il premere sia agire, e se colui, che preme, faccia azion niuna, parmi una quistione da dover potere essere sciolta non men dal vulgo, che dai filosofi. Vedete, che io non amo troppo i metafisici, rimettendo la quistione anche al popolo. Voi gli amate troppo, disse il Signor D. Serao, volendo, che i meccanici si accomodino al sentimento loro. Anzi io voglio, risposi, che si accomodino al sentimento del popolo; perchè qual è del popolo, che non conti il premere tra le azioni? chi è, che possa indurfi nell' animo, che l' azione non sia più azione, se per ventura ne sia impedito l' effetto? Potete studiarvi, quanto volete, disse quivi la Signora Principessa, e ingegnarvi di parer popolare, che quanto a me vi avrò sempre per un grande amatore della metafisica; il perchè non posso non maravigliarmi, che voi vogliate levar via quella bella concordia, che il Padre Riccati avea con tanto ingegno procurata tra la composizione del moto proposta dai meccanici,

ci, e l' uguaglianza dell' azione e dell' effetto stabilita dai metafisici. Io non voglio levar via quella concordia, risposi; anzi dico, che senza tanto studio può benissimo conservarsi, e senza forza viva. Questo, disse allora la Signora Principessa, dovrete voi spiegarci. Ne lunga, risposi, ne difficile spiegazione vi si ricerca; solo che voi mi concediate quello, che niuno, ch' io sappia, ha mai negato, cioè che la stessa potenza ora agisca più, et ora agisca meno; il che certamente non induce disuguaglianza veruna tra l' azione e l' effetto; perciocchè può benissimo la potenza stessa qualora agisce più, produrre effetto maggiore, e qualora agisce meno, produrre effetto minore. Qui il Sig. D. Felice ridendo, certo, disse, voi a cotesto modo vi aprite la strada ad una spiegazion facile; perchè potete oramai dire, che, essendo le due potenze separate, ognuna di loro agisce più; et essendo congiunte, ognuna agisce meno; e così maggiore velocità producono, essendo separate, che non fanno, essendo congiunte. Io potrei dir questo, risposi; e s' io il dicessi, non so, che alcuno potesse rimproverarmi di avere indotto disuguaglianza tra l'azione e l'effetto. Ma io non voglio privare il teorema meccanico dell' onore, che alcuni gli fanno, d' una spiegazione più lunga. E ciò dicendo, presi un foglio in mano, in cui disegnai tosto la figura seguente, che fu subito ricopiata dagli altri. Poi dissi: sieno AB, AC le due potenze, che spingono il corpo A, con le direzioni delle stesse linee AB, AC;

e sia

e sia AD quella linea, che egli scorre secondo il parer dei meccanici. Poco vi vuole a intendere, che l'azione della potenza AB, la qual da se sola produrrebbe nel corpo la velocità AB, si risolva in due AT, AM, espresse dai lati del parallelogrammo AB; e che l'azione della potenza AC si risolva similmente nelle due AQ, AN, espresse dai lati del parallelogrammo AC. Qui il Signor D. Felice, interrompendomi, vedete, disse, che volgendolo la composizione del moto in due risoluzioni, non ricadiate in qualche disuguaglianza tra l'azione e l'effetto, perchè quelli, che temono di cadervi nella composizione, non lo temono meno nella risoluzione. Che altro voglio io, risposi, qualor risolvo l'azione AB della potenza AB nelle due AT, AM, se non, che la stessa potenza, che avrebbe fatta un'azion sola AB, passi a farne due AT, AM? le quali veramente prese insieme son maggiori dell'azione AB. Ma questo che altro è, se non dire, che la potenza stessa agisce ora meno, et ora più? nel che niun può dire, che inducasi disuguaglianza tra effetto ed azione; anzi essendo le tre azioni, di cui parliamo, proporzionali alle linee AB, AT, AM, a cui pure son proporzionali le velocità, chiaramente si vede, le azioni fin qui esser proporzionali agli effetti, solo che per effetti vogliano intendersi le velocità stesse. Ne meno sarà da temersi, che nasca disuguaglianza tra effetto ed azione, se io dirò, che le quattro azioni, in cui si risolvon le due AB, AC, così si dispon-

pongono, che due di loro  $AT$ ,  $AQ$ , essendo contrarie l' una all' altra et eguali, si distruggano; le altre due  $AM$ ,  $AN$  prendano una medesima direzione. Perciocchè che entra qui l' azione e l' effetto, l' uguaglianza o la disuguaglianza? basta bene, che le due azioni  $AM$ ,  $AN$  producano un' effetto proporzionale alla lor somma; giacchè dalle azioni  $AT$ ,  $AQ$ , che si distruggono, non è da aspettarfi certamente effetto niuno; ne è alcun metafisico, che il richiedesse. Ora se le due azioni  $AM$ ,  $AN$ , traendo il corpo per la direzione loro, producono in esso una velocità proporzionale alla lor somma; non lo traggono dunque per  $AD$ , diagonale del parallelogrammo  $BC$ , come vogliono i meccanici; e non producono una velocità proporzionale alla stessa  $AD$ ? E se così è, eccovi, che io ho spiegato il teorema dei meccanici, prendendo la velocità come effetto dell' azione; e senza cadere in quella disuguaglianza, che voi temevate. Essendomi io qui fermato un poco, il Signor Marchese di Campo Hermoso, e come, disse, dimostrate voi le due cose, che avete ultimamente dette: cioè che le azioni  $AM$ ,  $AN$  spingendo il corpo con la direzione loro, lo spingano per la diagonale del parallelogrammo  $BC$ ; e che producendo in esso una velocità proporzionale alla lor somma, sia questa poi proporzionale alla diagonale stessa? Et io allora, fate, dissi, Signor Marchese, di prolungare la linea  $AN$  fino in  $D$ , così che sia  $ND$  eguale ad  $AM$ , e perciò sia ancora tutta la linea  $AD$  eguale alla  
som-

somma delle due  $AM$ ,  $AN$ ; indi guidate le due linee  $DB$ ,  $DC$ . Ciò posto, io chieggo: le due linee  $AT$ ,  $AQ$  non esprimono esse due azioni tra se contrarie, et eguali, e insieme le direzioni loro? Così abbiamo supposto, disse il Sig. Marchese. Saranno dunque, ripigliai io, eguali tra loro, e in dirittura l' una dell' altra. Così è, rispose egli. Et io: saranno dunque le linee  $MB$ ,  $NC$  parallele et eguali tra loro, essendo l' una parallela et eguale ad  $AT$ , e l' altra parallela et eguale ad  $AQ$ . Allora il Sig. Marchese senza lasciarmi più dire, intendo già, disse, ogni cosa; che essendo i triangoli  $AMB$ ,  $CND$  simili tra loro et eguali, faranno gli angoli  $BAD$ ,  $CDA$  eguali, e le due linee  $AB$ ,  $DC$  eguali e parallele; dunque ancor le due  $AC$ ,  $DB$ ; dunque sarà  $BC$  un parallelogrammo, la cui diagonale sarà  $AD$ , eguale alla somma delle due linee  $AM$ ,  $AN$ . Vedete dunque, soggiunsi io allora, che le due azioni  $AM$ ,  $AN$ , spingendo il corpo con la direzione loro, lo spingono per la diagonale stessa del parallelogrammo  $BC$ , come vogliono i meccanici. E vedete ancora, che producendo nel corpo una velocità proporzionale alla lor somma, vien questa ad essere proporzionale alla diagonale stessa. Con che viene a soddisfarsi ai meccanici, senza guastare quella perfettissima uguaglianza, che tra l' azione e l' effetto vogliono i metafisici; ne v' è bisogno di forza viva. Tutto va bene, disse quivi il Signor Conte della Cueva; ma non potete negare, che quel ri-

Qq

sol-

solversi d' una azione in due non resti anche una cosa oscurissima. Io non lo nego, risposi; ma altro è, che quel risolversi sia cosa oscura, altro è, che induca disuguaglianza tra l' azione e l' effetto; la qual disuguaglianza se noi vogliamo temerla per tutto, ove sia qualche oscurità, non sarà luogo alcuno in tutta la filosofia, in cui non la temiamo. E certo se noi non intendiamo per qual ragione, et in che modo una potenza disposta a fare un' azione sola, subito si rivolga a farne due; in che consiste il risolversi; ciò proviene dal non saper noi, che cosa sieno le potenze in lor medesime, ne come agiscano, ne quali istituti e costumi abbiano. Ne potrà filosofo alcuno, ch' io sappia, sfuggire una tale oscurità; ne la sfugge a mio giudizio il Padre Riccati stesso; il quale risolve pure l' azione della potenza AB nell' azione, che move il corpo per la diagonale, e nella pressione, per cui contrasta con la potenza AC; e similmente risolve l' azione della potenza AC; ne so se questa risoluzione si renda più chiara col dire, che quella pressione non ha nome azione. Se rimangonfi dunque nella oscurità i meccanici, volendo spiegare la composizione del moto; ciò è perchè non ne veggono le cause, e i principj ultimi, non perchè levin per essa quell' uguaglianza, che richieggono i metafisici; ai quali ottimamente soddisfanno, non potendo però soddisfare a se medesimi. Credete voi, disse quivi la Signora Principessa, che sieno mai per soddisfarsi, e conoscere una volta cotesti principj ultimi? Io

NON

non so, dissi, quello, che prometter mi debba dei meccanici. Parni bene, che o niuno, il che è più da credere, gli conoscerà, o gli conosceranno forse una volta i metafisici, ai quali soli è dato di contemplar le cose superiori alla materia. E vi par' egli, disse allora la Signora Principessa, che quella virtù, che move i corpi, sia tanto superiore alla materia, che non possano sperar di conoscerla anche i fisici? Io l' ho, risposi, per tanto superiore, ch' io non credo, lei esser corpo in niun modo, e la ripongo in un' ordine molto più nobile, e più sublime. Di che è anche argomento il vedere, che i fisici non ne cercano gran fatto la natura, e quasi non si arrischiano di disputarne. I metafisici sono più animosi. E sono anche, disse la Signora Principessa quasi ridendo, più oscuri, e si perdono dietro a quistioni inutili. Non dite: risposi; perchè s' io v' entrassi nelle utilità grandissime e moltissime della metafisica, non so, qual fine potessi porre al mio ragionare. Che oltre che tutte le scienze hanno tolto i loro principj dalla metafisica, ne si tengon certe e sicure, se non quanto seguono quelli; voi potete anche facilmente vedere, quanto ella largamente si estenda in quello studio, che appartiene alla vita et ai costumi, mostrandoci la bellezza della virtù, nel che i fisici non hanno parte alcuna, e scorgendoci alla vera felicità. E la giurisprudenza, e la teologia, e tutte quell' altre discipline, in cui contengonsi o il governo delle famiglie, o il reggimento dei popoli, o

la religione, o la pietà, o la fede, non vi par' egli, che più tosto l'acutezza desiderino dei metafisici, che le esperienze e le osservazioni degli altri? E questa istessa algebra, che tanto vi piace, e questa meccanica, e questa fisica, quante volte, traendoci d'una ragione in un'altra, e salir succedoci verso i principj ultimi, esigon da noi e ricercano tanta sottigliezza, quanta apprendere non si potrebbe se non dai metafisici! I quali se entrar volessero in quelle ricerche medesime, e ripigliarsi tutte le quistioni, che le altre scienze hanno loro involate, quanto farebbon più ricchi! come questa è della forza viva, di cui tanto oggi s'è ragionato: la quale era dei metafisici, se non se l'avessero i matematici usurpata. Perchè vedete, quanto ingiustamente riprendano la metafisica, come inutile, quelli, che togliendole le quistioni più utili, non le lasciano se non le vane; sebbene queste istesse non son così vane, come essi credono, e servono assai sovente, e fanno strada alle non vane. Ne è da disprezzar tanto la metafisica, quanto alcuni fanno, per cagione della oscurità. Quale scienza è, che accostandosi alle quistioni sue più sublimi, e più ingegnose, e più belle, non sia oscura, o non divenga? che se la metafisica par tutta oscura, ciò interviene, perchè è tutta ingegnosa, e tutta bella. Sebbene qual cosa più chiara, e più manifesta, e più risplendente dei principj metafisici? i quali traggono prima a conseguenze certissime, spargendole di un chiarissimo e maraviglioso lume; venendo



do poi a quelle cose, che la natura ci ha voluto nascondere, non vi recano essi l' oscurità, ma ve la lasciano; e in questo stesso non son meno utili. Perchè se dalle cose, che chiaramente intendiamo, passiamo con l' animo alla grandezza di quel Dio, che le contiene e le fa, ( nel che è posto il maggior frutto, che trar si possa da nostri studj ) quanto più dalle cose, che non intendiamo? le quali quanto più son lontane dalla nostra ragione, e superiori ad ogni umano intelletto, tanto più mostrano l' imperscrutabil sapienza, e la potenza infinita di quel principio, da cui si partono. O metafisica, lume dell' intelletto, scorta della ragione, divina e celestial maestra di tutte le cose: per te scoprono le scienze i lor principj, per te si dirigono le azioni e gli ufficj degli uomini, per te si apprendono i costumi e le leggi. Tu innalzi gli animi umani a quella altezza, a cui senza te giungere non potrebbero; e traendoli soavemente con la forza inesplicabile della tua chiarissima luce, fai lor conoscere il primo vero; e se gli lasci trascorrer talvolta nella oscurità, e nelle tenebre, fra quelle tenebre istesse mostri loro un' incerto lume, che pur gli guida a felicità. E quando mai saranno gli uomini degni di conoscerti? Beato colui, che te seguendo può sollevarsi sopra le cose terrene, e venir teco a parte delle celesti. Sarei io degno di tanto dono? Qui la Signora Principessa, scuoterelo, disse, che egli va in estasi. Che è ciò, dissi io allora, che voi dite? E' pareo proprio, rispose la

se la Signora Principessa, che una qualche idea di Platone vi avesse altrove rapito. Et io, niuna cosa, risposi, potrebbe rapirmi altrove, essendo voi presente. Di che ella sorrise. E già cominciava il cielo a biancheggiare dalla parte del levante, essendosi la luna nel ponente nascosta; quando le grida dei marinari, apparecchianti le barche al lor cammino, ci avvisarono dell' aurora sopravveniente. Allora la Signora Principessa in piè levandosi, tempo è, disse, di por fine ai nostri ragionamenti. Indi verso me volta, voi, soggiunse, avete oggi sostenuta per amor mio una gran fatica; ma l'avete fatto con tanto mio piacere, e credo ancora di questi Signori, ch' io non posso pentirmi di averla vi imposta. Et io risposi: piacemi, che le ragioni, che io ho dette, abbiano potuto tanto; e se voi le avete per vere, poco mi curerò, se mi saran negate da questi altri. Io non dico di averle per vere, rispose la Signora Principessa sorridendo; dico, che mi sono grandemente piaciute; ma voi le avete con tanto studio e con tanta arte adornate, che mi è nato nell' animo qualche sospetto. Forse non le ha per vere, disse allora il Signor D. Serrao, ne egli pure. E già la Signora Principessa, dicendosi queste cose, giunta era alla porta delle sue stanze, dove salutando tutti con molta grazia ci licenziò. Noi tratti dalla dolcezza di una soavissima aura, che allora a spirar cominciava, uscimmo nel giardino, dove al grato susurro, che le foglie degli alberi lievemente scosse facevano, s' ag-

s'aggiunse tosto il canto de' vaghi augelli, svegliatifi a salutar l'aurora, che già nascea. E quivi dopo aver passeggiato alquanto, ragionando chi di una cosa, e chi di un'altra, preso finalmente l'un dall'altro commiato, n'andammo a dormire, essendo oramai sparite tutte le stelle, toltone la bella governatrice del terzo cielo.

I L F I N E.

592577.



*Vidit D. Salvator Corticelli Clericus Regularis Sancti Pauli,  
& in Ecclesia Metropolitana Bononia Penitentiarius pro  
Sanctissimo Domino nostro Papa Benedicto XIV. Archiepi-  
scopo Bononia.*

**Die 13. Novembris 1751.**

*F. Fr. Dionysius Remedelli S. Theologia Magister, Græcæ lin-  
guæ Professor vident pro S. Officio & referat.*

*Fr. Thomas Maria de Angelis Inquisitor Generalis  
Bononia.*

D' ordine del Reverendissimo P. Inquisitore, ho letto atten-  
tamente l' Opera, che porta per Titolo **DELLA FOR-  
ZA DE' CORPI, CHE CHIAMANO VIVA, LIBRI TRE,**  
e non avendo ritrovato in essa alcuna cosa contraria al-  
la Santa Fede, ovvero alla Morale Cristiana; ma anzi  
essendo ripiena di utilissime verità derivate dalla più  
sublime Metafisica, posseduta mirabilmente dal dottissi-  
mo, e graziosissimo Autore; sono di parere, che per  
maggior utile de' Ihuani Studj debba darsi alle Stam-  
pe. E in fede &c.

**Dal Convento di S. Domenico di Bologna 18. Novembre  
1751.**

*Fr. Dioniso Remedelli dell' Ordine de Predicatori  
M. D. S. T. e Professore della lingua Greca.*

**Die 20. Novembris 1752.**

**Stante præmissa attestazione.**

**I M P R I M A T U R,**

*Fr. Cesar Antoninus Velaszi Provicarius Sancti Officii Bono-  
nia.*







592577





